Istruzioni d'uso

Trasmettitore di pressione di processo IPT-1*

GB

Foundation Fieldbus
Versione 2.0

Trasmettitore di pressione di processo IPT-1*

Sommario

Documentazione complementare

Informazione:
Ogni esecuzione è corredata di una specifica documentazione complementare, fornita con l'apparecchio, elencata nel capitolo "*Descrizione dell'apparecchio*".

Finito di stampare: 2013-06-05

1 Il contenuto di questo documento

1.1 Funzione

Queste -Istruzioni d'uso- forniscono le informazioni necessarie al montaggio, al collegamento e alla messa in servizio, nonché importanti indicazioni relative alla manutenzione e all'eliminazione di disturbi. Leggerle perciò prima della messa in servizio e conservarle come parte integrante dell'apparecchio, in un luogo facilmente raggiungibile, accanto allo strumento.

1.2 Documento destinato ai tecnici

Queste -Istruzioni d'uso- sono destinate a personale qualificato, che deve prenderne visione e applicarle.

1.3 Significato dei simboli

Informazioni, consigli, indicazioni
Questo simbolo identifica utili informazioni ausiliarie.

Attenzione: l'inosservanza di questo avviso di pericolo può provocare disturbi o errori di misura.

Avvertenza: l'inosservanza di questo avvertimento di pericolo può provocare danni alle persone e/o all'apparecchio.

Pericolo: l'inosservanza di questo avviso di pericolo può provocare gravi lesioni alle persone e/o danni all'apparecchio.

Applicazioni Ex
Questo simbolo identifica le particolari istruzioni per gli impieghi Ex.

Applicazioni SIL
Questo simbolo contrassegna avvertenze relative alla sicurezza funzionale particolarmente importanti per le applicazioni rilevanti per la sicurezza.

- **Elenco**
Questo punto identifica le singole operazioni di un elenco, non soggette ad una sequenza obbligatoria.

→ **Passo operativo**
Questa freccia indica un singolo passo operativo.

1 **Sequenza operativa**
I numeri posti davanti ai passi operativi identificano la sequenza delle singole operazioni.

Smaltimento di batterie
Questo simbolo contrassegna particolari avvertenze per lo smaltimento di batterie e accumulatori.

2 Criteri di sicurezza

2.1 Personale autorizzato

Tutte le operazioni descritte in queste -Istruzioni d'uso- devono essere eseguite unicamente da personale qualificato e autorizzato dal gestore dell'impianto.

Per l'uso dell'apparecchio indossare sempre l'equipaggiamento di protezione personale necessario.

2.2 Uso conforme alla destinazione e alle normative

Il IPT-1* Vers. 2.0 è un trasduttore di pressione per la misura di pressione relativa, assoluta e di vuoto.

Informazioni dettagliare relative al campo di impiego sono contenute nel capitolo "*Descrizione del prodotto*".

La sicurezza operativa dell'apparecchio è garantita solo da un uso conforme alle normative, secondo le -Istruzioni d'uso- ed eventuali istruzioni aggiuntive.

Interventi non in linea con queste -Istruzioni d'uso- devono essere effettuati solo da personale autorizzato dal costruttore, per ragioni di sicurezza e di garanzia. Sono categoricamente vietate trasformazioni o modifiche arbitrarie.

2.3 Avvertenza relativa all'uso improprio

Un uso di questo apparecchio non appropriato o non conforme alle normative può provocare rischi funzionali dell'apparecchio, possono per es. verificarsi situazioni di troppo-pieno nel serbatoio o danni a componenti del sistema, causati da montaggio o installazione errati.

2.4 Avvertenze di sicurezza generali

L'apparecchio corrisponde al suo livello tecnologico solo se si rispettano le normali prescrizioni e direttive. Deve essere usato solo in condizioni tecniche perfette e sicure. Il funzionamento esente da disturbi è responsabilità del gestore.

È inoltre compito del gestore garantire, per tutta la durata del funzionamneto, che le necessarie misure di sicurezza corrispondano allo stato attuale delle norme in vigore e rispettino le nuove disposizioni.

L'utente deve inoltre rispettare le normative di sicurezza di queste istruzioni d'uso, gli standard nazionali s'installazione e le vigenti condizioni di sicurezza e di protezione contro gli infortuni.

Interventi non in linea con queste -Istruzioni d'uso- devono essere effettuati solo da personale autorizzato dal costruttore, per ragioni di sicurezza e di garanzia. Sono categoricamente vietate trasformazioni o modifiche arbitrarie.

Occorre inoltre tener conto dei contrassegni e degli avvisi di sicurezza apposti sull'apparecchio.

2.5 Contrassegni di sicurezza sull'apparecchio

Rispettare i contrassegni di sicurezza e le indicazioni presenti sull'apparecchio.

2.6 Conformità CE

L'apparecchio soddisfa i requisiti di legge della relativa direttiva CE. Con l'apposizione del simbolo CE confermiamo il successo dell'avvenuto collaudo.

2.7 Campo di misura - Pressione di processo consentita

Se l'applicazione lo richiede si può installare una cella di misura con un campo di misura più alto del campo di pressione dell'attacco di processo consentito. La pressione di processo ammissibile è indicata con "prozess pressure" sulla targhetta d'identificazione, vedi capitolo 3.1 "*Struttura*". Per motivi di sicurezza questo campo non può essere superato.

2.8 Realizzazione delle condizioni NAMUR

La NAMUR è l'Associazione d'interesse per la tecnica di controllo di processo nell'industria chimica e farmaceutica in Germania. Le raccomandazioni NAMUR valgono come standard per la strumentazione di campo.

L'apparecchio soddisfa i requisiti stabiliti dalle seguenti raccomandazioni NAMUR:

- NE 21 – compatibilità elettromagnetica di strumenti
- NE 43 - livello segnale per l'informazione di guasto di convertitori di misura
- NE 53 - compatibilità di apparecchi di campo e componenti d'indicazione e di calibrazione

Per ulteriori informazioni consultare il sito www.namur.de.

2.9 Normative di sicurezza per luoghi Ex

Per le applicazioni Ex attenersi alle normative di sicurezza specifiche di questo impiego, che sono parte integrante di questo manuale e accompagnano tutti gli apparecchi omologati Ex.

3 Descrizione del prodotto

3.1 Struttura

Materiale fornito

La fornitura comprende:

- Trasduttore di pressione IPT-1* Vers. 2.0
- Documentazione
  - Queste -Istruzioni d'uso-
  - Certificato di prova per trasduttore di pressione
  - Istruzioni d'uso "*Tastierino di taratura con display*" (opzionale)
  - Istruzioni supplementari *"Connettore per sensori di misura continua"* - (opzionale)
  - "*Normative di sicurezza*" specifiche Ex (per esecuzioni Ex)
  - Eventuali ulteriori certificazioni

Componenti

Componenti del IPT-1* Vers. 2.0 :

- Attacco di processo con cella di misura
- Custodia con elettronica, con connettore a spina opzionale
- Coperchio della custodia, con tastierino di taratura con display opzionale

I componenti sono disponibili in differenti esecuzioni.

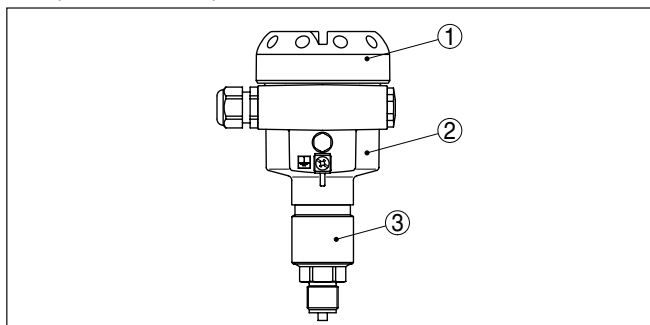



Figura 1: Esempio di un IPT-1 Vers. 2.0 con attacco manometrico G½ A secondo EN 837 e custodia di resina*

1 *Coperchio della custodia con tastierino di taratura con display (opzionale) situato sotto*
2 *Custodia con elettronica*
3 *Attacco di processo con cella di misura*

Targhetta d'identificazione

La targhetta d'identificazione contiene i principali dati relativi all'identificazione e all'impiego dell'apparecchio:

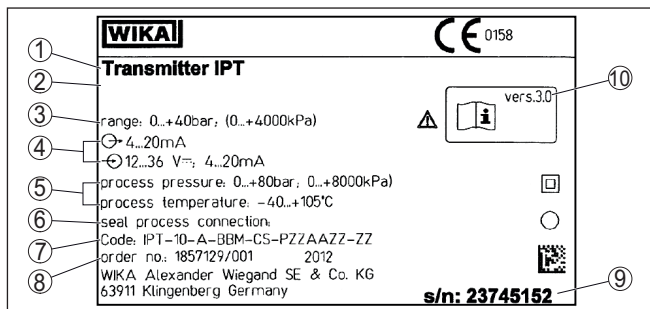



Figura 2: Struttura della targhetta d'identificazione (esempio)

1 Tipo di apparecchio
2 Omologazioni
3 Campo di misura
4 Elettronica
5 Pressione di processo
6 Materiale della guarnizione/temperatura di processo
7 Codice del prodotto
8 Numero d'ordine
9 Numero di serie dell'apparecchio
10 Numero ID documentazione apparecchio

Campo di applicazione di queste Istruzioni d'uso

Queste -Istruzioni d'uso- valgono per le seguenti esecuzioni di apparecchi:

- Software da 3.82.

3.2 Metodo di funzionamento

Campo d'impiego

Il IPT-1* Vers. 2.0 é un trasduttore di pressione per impieghi nell'industria cartaria, alimentare, farmaceutica e nel settore trattamento acque. Esistono esecuzioni idonee alla misura di livello, di pressione relativa, di pressione assoluta o di vuoto su gas, vapori e liquidi anche contenenti sostanze abrasive.

Principio di funzionamento

Come elemento del sensore viene utilizzata una cella di misura con una membrana in ceramica robusta, resistente all'abrasione e, a seconda dell'attacco di processo, adatta al montaggio affacciato. Attraverso la membrana in ceramica, la pressione di processo determina una modifica della capacità nella cella di misura. Tale modifica viene convertita in un segnale in uscita e visualizzata come valore di misura.

La cella di misura è corredata anche di una sonda di temperatura. Il valore della temperatura può essere visualizzata sul tastierino di taratura con display oppure, nel caso di esecuzioni digitali, essere elaborato attraverso l'uscita del segnale.

Criterio di tenuta stagna

La cella di misura in ceramica è corredata di serie di una guarnizione laterale incastrata.

Gli apparecchi con doppia guarnizione sono corredati di un'ulteriore guarnizione frontale.

Gli apparecchi con un raccordo asettico sono corredati di una guarnizione stampata senza interstizi.

Alimentazione e comunicazione bus

La tensione d'alimentazione è fornita attraverso il bus di campo H1. Mediante un collegamento bifilare secondo la specifica dei bus di campo si ottiene contemporaneamente l'alimentazione e la trasmissione digitale dei dati di più sensori. Questa linea può essere gestita in due modi:

- mediante una scheda d'interfaccia H1 nel sistema di controllo con alimentazione supplementare
- mediante una linking device con HSE (High speed Ethernet) e alimentazione in tensione supplementare secondo IEC 61158-2

DD/CFF

I file DD (Device Descriptions) e CFF (Capability Files) necessari alla progettazione e la configurazione della vostra rete di comunicazione FF (Foundation Fieldbus) sono disponibili sulla nostra homepage www.wika.com alla voce "*Servizi*". Qui sono disponibili anche i relativi certificati. Potete anche richiedere un CD con i relativi file e certificati telefonicamente presso qualsiasi rappresentanza WIKA.

L'illuminazione di fondo del tastierino di taratura con display è alimentata dal sensore. La tensione di servizio deve essere adeguatamente elevata.

I dati relativi all'alimentazione in tensione sono contenuti nel capitolo "*Dati tecnici*".

3.3 Calibrazione

L'apparecchio offre le seguenti possibilità di calibrazione:

- Con il tastierino di taratura con display
- con un tool di configurazione

I parametri impostati saranno memorizzati nel IPT-1* Vers. 2.0 , con possibilità di memorizzarli anche nel tastierino di taratura con display.

3.4 Imballaggio, trasporto e stoccaggio

Imballaggio

Durante il trasporto l'apparecchio è protetto dall'imballaggio. Un controllo in base a ISO 4180 garantisce il rispetto di tutte le esigenze di trasporto previste.

L'imballaggio degli apparecchi standard è di cartone ecologico e riciclabile. Per le esecuzioni speciali si aggiunge polietilene espanso o sotto forma di pellicola. Smaltire il materiale dell'imballaggio tramite aziende di riciclaggio specializzate.

Trasporto

Per il trasporto è necessario attenersi alle indicazioni relative all'imballaggio di trasporto. Il mancato rispetto può causare danni all'apparecchio.

Ispezione di trasporto

Al ricevimento della merce è necessario verificare immediatamente l'integrità della spedizione ed eventuali danni di trasporto. I danni di trasporto constatati o difetti nascosti devono essere trattati di conseguenza.

Stoccaggio

I colli devono restare chiusi fino al momento del montaggio, rispettando i contrassegni di posizionamento e di stoccaggio applicati esternamente.

Salvo indicazioni diverse, riporre i colli rispettando le seguenti condizioni:

- Non collocarli all'aperto
- Depositarli in un luogo asciutto e privo di polvere
- Non esporli ad agenti aggressivi
- Proteggerli dall'irradiazione solare
- Evitare urti meccanici

Temperatura di trasporto e di stoccaggio

- Temperatura di stoccaggio e di trasporto vedi "*Appendice - Dati tecnici - Condizioni ambientali*"
- Umidità relativa dell'aria 20 … 85%

4 Montaggio

4.1 Avvertenze generali

Idoneità alle condizioni di processo

Assicuratevi che tutti gli elementi dell'apparecchio situati nel processo, in particolare elemento sensore, guarnizione di processo e attacco di processo, siano adatti alle condizioni di processo esistenti, con particolare riferimento alla pressione, alla temperatura e alle caratteristiche chimiche del prodotto.

Trovate le indicazioni relative nel capitolo "*Dati tecnici*" e sulla targhetta d'identificazione.

Posizione di montaggio

Scegliete una posizione di montaggio facilmente raggiungibile durante l'installazione e il collegamento ed anche durante un'eventuale futura applicazione di un tastierino di taratura con display. A questo scopo potete eseguire manualmente una rotazione della custodia di 330°. Potete inoltre installare il tastierino di taratura con display a passi di 90°.

Umidità

Usare il cavo consigliato (vedi capitolo "*Collegamento all'alimentazione in tensione*") e serrare a fondo il pressacavo.

Per proteggere ulteriormente l'apparecchio da infiltrazioni d'umidità girare verso il basso il cavo di collegamento all'uscita dal pressacavo. In questo modo acqua piovana e condensa possono sgocciolare. Questa precauzione è raccomandata soprattutto nel caso di montaggio all'aperto, in luoghi dove si teme la formazione d'umidità (per es. durante processi di pulitura) o su serbatoi refrigerati o riscaldati.

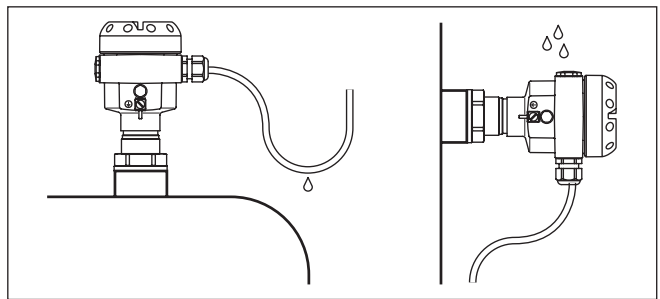



Figura 3: Accorgimenti per evitare infiltrazioni d'umidità

Ventilazione e compensazione della pressione

La ventilazione della custodia dell'elettronica e la compensazione della pressione atmosferica per la cella di misura si ottengono attraverso un filtro situato presso i pressacavi.

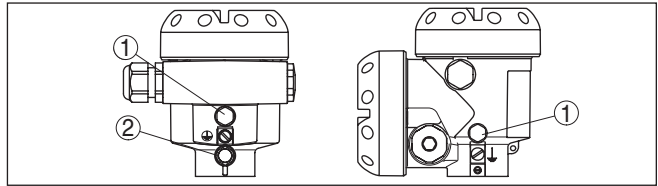



Figura 4: Posizione del filtro

1 *Filtro*
2 *Tappo cieco*

Avvertimento:
L'effetto del filtro causa un ritardo di compensazione della pressione. Aprendo e chiudendo rapidamente il coperchio della custodia può verificarsi una variazione del valore di misura fino a 15 mbar per un periodo di ca. 5 s.

Informazione:
Durante il funzionamento il filtro deve essere sempre libero da depositi. Per la pulizia non usate uno strumento ad alta pressione.

Nelle esecuzioni dell'apparecchio con grado di protezione IP 66/ IP 68, 1 bar la ventilazione si ottiene attraverso i capillari nel cavo collegato fisso. Il filtro è sostituito da un tappo cieco.

Limiti di temperatura

Elevate temperature di processo significano spesso anche elevate temperature ambiente. Assicuratevi che i limiti massimi di temperatura indicati nel capitolo "*Dati tecnici*" non siano superati nella zona della custodia dell'elettronica e del cavo di collegamento.

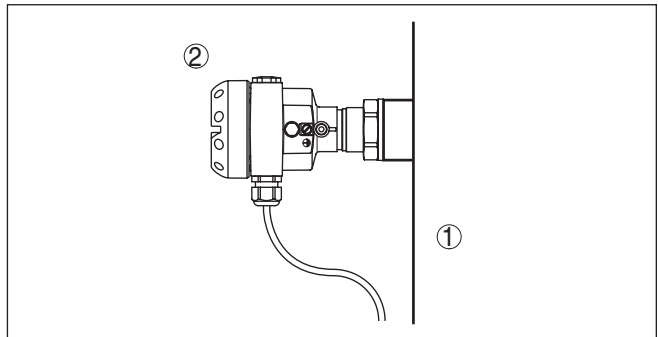



Figura 5: Campi di temperatura

1 *Temperatura di processo*
2 *Temperatura ambiente*

4.2 Operazioni di montaggio

Saldatura del tronchetto

Il montaggio del IPT-1* Vers. 2.0 si esegue con un tronchetto a saldare. Trovate i componenti nelle -Istruzioni supplementari- "*Tronchetti a saldare e guarnizioni*".

Ermetizzazione/Avvitamento esecuzioni filettate

Utilizzare la guarnizione prevista per il relativo apparecchio e per attacchi NPT materiale di guarnizione resistente.

→ Con una chiave adeguata avvitate il IPT-1* Vers. 2.0 al dado esagonale dell'attacco di processo nel tronchetto a saldare. Apertura di chiave vedi capitolo *Dimensioni*".

Attenzione:
Non usate la custodia per avvitare! Serrando a fondo potreste danneggiare il meccanismo di rotazione.

Ermetizzazione/Installazione attacchi asettici

Usate sempre la guarnizione adatta all'attacco di processo. Trovate i componenti nelle -Istruzioni supplementari- "*Tronchetti a saldare e guarnizioni*".

5 Collegamento all'alimentazione in tensione

5.1 Preparazione del collegamento

Rispettare le normative di sicurezza

Rispettare le seguenti normative di sicurezza:

- Eseguire il collegamento unicamente in assenza di tensione
- Se si temono sovratensioni è opportuno installare scaricatori di sovratensione idonei secondo le specifiche del bus di campo.

Rispettare le normative di sicurezza per le applicazioni Ex

In luoghi con pericolo d'esplosione attenersi alle normative e ai certificati di conformità e di prova d'omologazione dei sensori e degli alimentatori.

Scelta dell'alimentazione in tensione

Il IPT-1* Vers. 2.0 necessita di una tensione di alimentazione di 9 … 24 V DC. La tensione di alimentazione e il segnale bus digitale sono condotti attraverso lo stesso cavo bifilare di collegamento. L'alimentazione avviene attraverso l'alimentazione in tensione H1.

Scegliere il cavo di collegamento

Il collegamento del IPT-1* Vers. 2.0 si esegue con un cavo schermato secondo specifica del bus di campo.

Usate un cavo a sezione circolare. Un diametro esterno del cavo di 5 … 9 mm (0.2 … 0.35 in) garantisce la tenuta stagna del pressacavo. Se applicate un cavo con un diametro diverso o una diversa sezione, scegliete un'altra guarnizione o utilizzate un pressacavo adeguato.

L'installazione deve essere interamente eseguita secondo la specifica dei bus di campo, verificando le corrette impedenze terminali delle estremità del bus.

Schermatura del cavo e collegamento di terra

Nei sistemi di collegamento equipotenziale, collegare lo schermo del cavo direttamente alla terra dell'alimentatore nella scatola di collegamento e al sensore. Collegare lo schermo direttamente al morsetto di terra interno. Il morsetto di terra esterno della custodia deve essere collegato a bassa impedenza al conduttore equipotenziale.

Nei sistemi senza collegamento equipotenziale, collegare lo schermo del cavo all'alimentatore e il sensore direttamente al potenziale di terra. Nella scatola di collegamento ovv. nel distributore a T, la breve linea di diramazione verso il sensore non deve essere collegata né al potenziale di terra, né ad un altro schermo del cavo. Gli schermi del cavo verso l'alimentatore e verso il successivo distributore a T devono essere collegati fra di loro e al potenziale di terra, mediante un condensatore di ceramica (per es. 1 nF, 1500 V). In questo modo si evitano correnti transitorie di terra a bassa frequenza, mantenendo efficace la protezione per segnali di disturbo ad alta frequenza.

Nelle applicazioni Ex la capacità totale del cavo e di tutti i condensatori non deve superare i 10 nF.

Scegliere cavo di collegamento per applicazioni Ex

Le applicazioni Ex richiedono il rispetto delle vigenti normative d'installazione. É importante garantire l'assenza di correnti transitorie di terra lungo lo schermo del cavo. Procedete perció alla messa a terra bilaterale, usando un condensatore come sopra descritto o eseguendo un collegamento equipotenziale separato.

5.2 Operazioni di collegamento

Custodia ad una/due camere

Procedere nel modo seguente:

1. Svitare il coperchio della custodia
2. Rimuovere l'eventuale tastierino di taratura con display, ruotando verso sinistra
3. Svitare il dado di raccordo del pressacavo
4. Spelare il cavo di collegamento per ca. 10 cm, le estremità dei conduttori per ca. 1 cm
5. Inserire il cavo nel sensore attraverso il pressacavo
6. Tenere sollevate le alette d'apertura dei morsetti con un cacciavite (vedi figura)
7. Inserire le estremità dei conduttori nei morsetti aperti
8. Abbassare le alette dei morsetti a molla, fino ad avvertire lo scatto
9. Verificare che i conduttori siano ben fissati, tirando leggermente
10. Collegare lo schermo al morsetto interno di terra, connettere il morsetto esterno di terra al collegamento equipotenziale.
11. Serrare a fondo il dado di raccordo del pressacavo. L'anello di tenuta deve circondare perfettamente il cavo
12. Avvitare il coperchio della custodia

A questo punto l'allacciamento elettrico è completato.

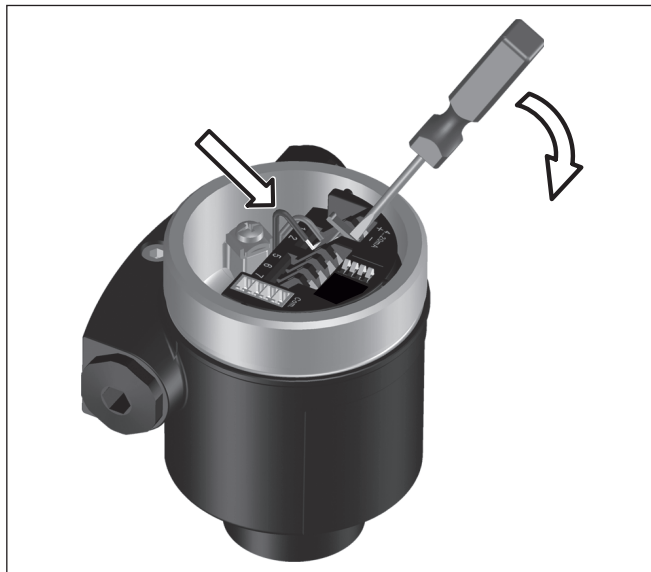



Figura 6: Operazioni di collegamento 6 e 7

5.3 Custodia a una camera

Le successive illustrazioni si riferiscono alle esecuzioni non Ex e alle esecuzioni Ex-ia.

Vano dell'elettronica e di connessione

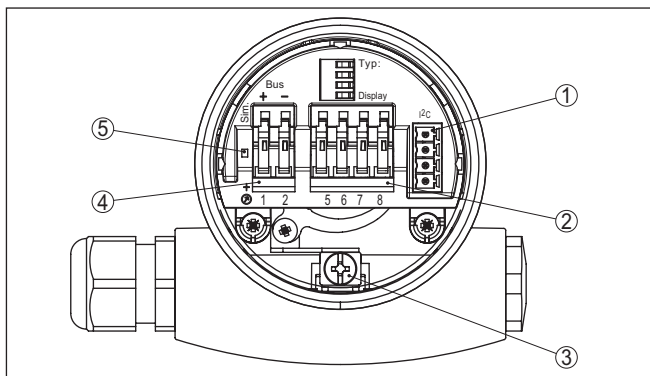



Figura 7: Vano dell'elettronica e di connessione della custodia ad una camera

1 Connettore a spina per interfaccia di servizio
2 Morsetti a molla per l'indicatore esterno
3 Morsetto di terra per il collegamento dello schermo del cavo
4 Morsetti a molla per il collegamento Foundation Fieldbus
5 Commutatore di simulazione ("on" = funzionamento con autorizzazione alla simulazione)

Schema di allacciamento

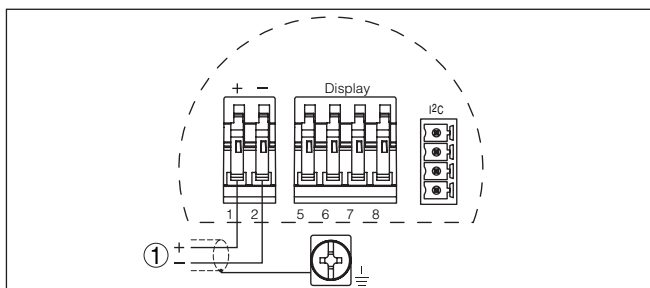



Figura 8: Schema elettrico custodia a una camera

1 Alimentazione in tensione, uscita del segnale

5.4 Schema di allacciamento custodia a due camere

Le successive illustrazioni si riferiscono alle esecuzioni non Ex e alle esecuzioni Ex-ia.

Vano dell'elettronica

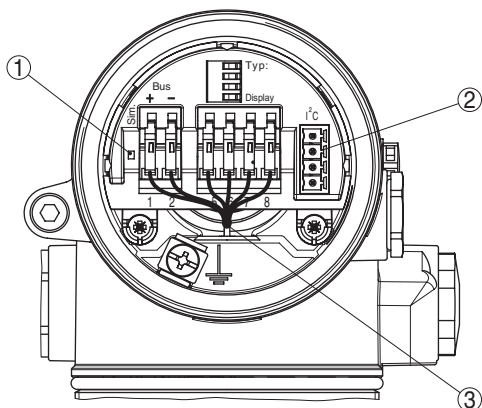



Figura 9: Vano dell'elettronica con custodia a due camere

1 Commutatore di simulazione ("on" = funzionamento con autorizzazione alla simulazione)
2 Attacco di servizio
3 Linea interna di connessione al vano di connessione

Vano di connessione

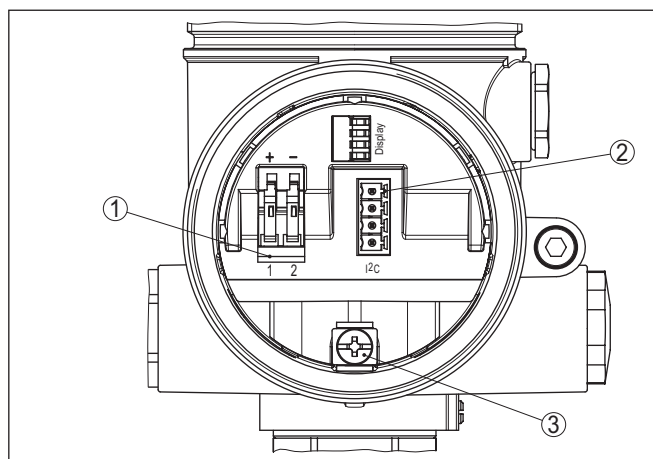



Figura 10: Vano di allacciamento custodia a due camere

1 Morsetti a molla per l'alimentazione in tensione
2 Connettore a spina per interfaccia di servizio
3 Morsetto di terra per il collegamento dello schermo del cavo

Schema di allacciamento

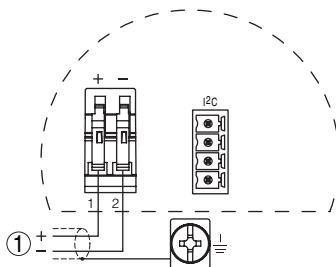



Figura 11: Schema di allacciamento custodia a due camere

1 Alimentazione in tensione, uscita del segnale

5.5 Custodia a due camere Ex d

Vano dell'elettronica

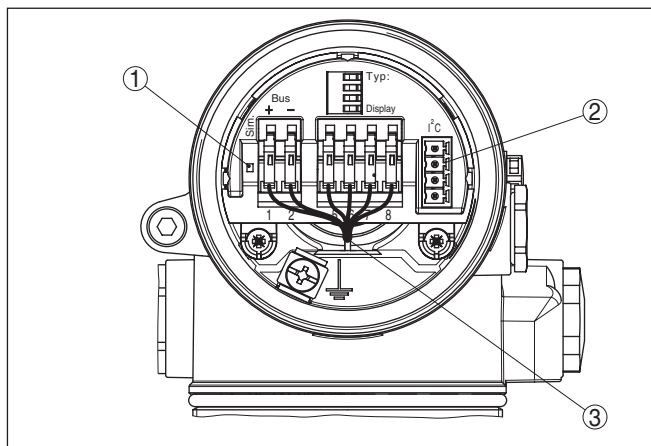



Figura 12: Vano dell'elettronica con custodia a due camere

1. *Commutatore di simulazione ("on" = funzionamento con autorizzazione alla simulazione)*
2. *Attacco di servizio*
3. *Linea interna di connessione al vano di connessione*

Vano di connessione

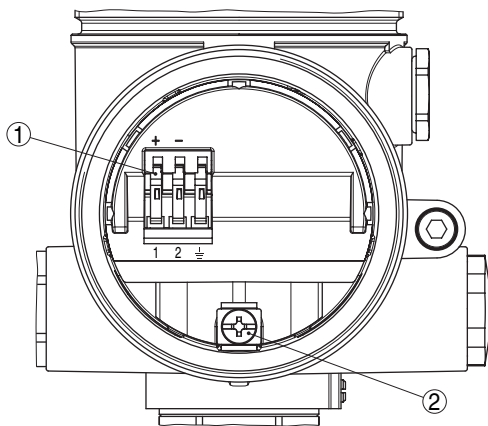



Figura 13: Vano di allacciamento custodia a due camere Ex-d-ia

1 Morsetti a molla per l'alimentazione in tensione e lo schermo del cavo
2 Morsetto di terra per il collegamento dello schermo del cavo

Schema di allacciamento

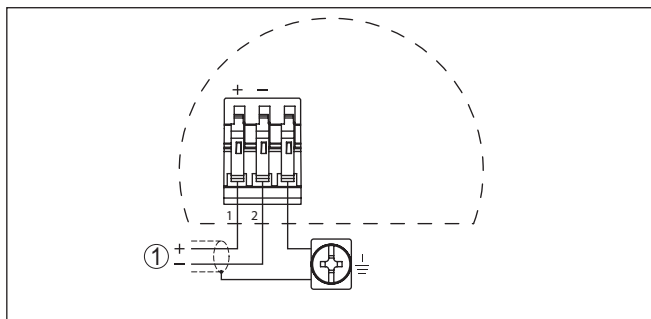



Figura 14: Schema di allacciamento custodia a due camere Ex-d-ia

1 Alimentazione in tensione, uscita del segnale

5.6 Schema elettrico della custodia esterna nell'esecuzione IP 68

Panoramica

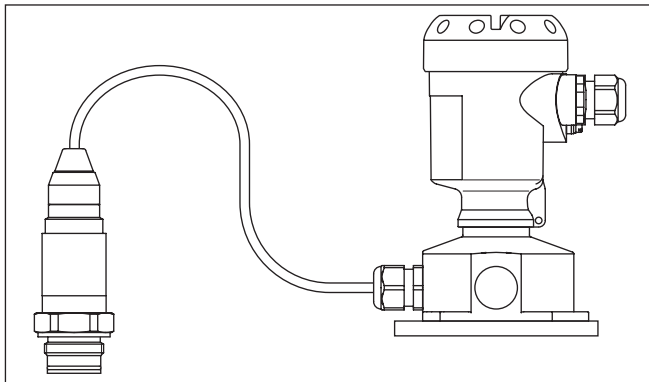



Figura 15: IPT-1 Vers. 2.0 in esecuzione IP 68 25 bar e uscita del cavo assiale, custodia esterna*

Vano dell'elettronica e di connessione

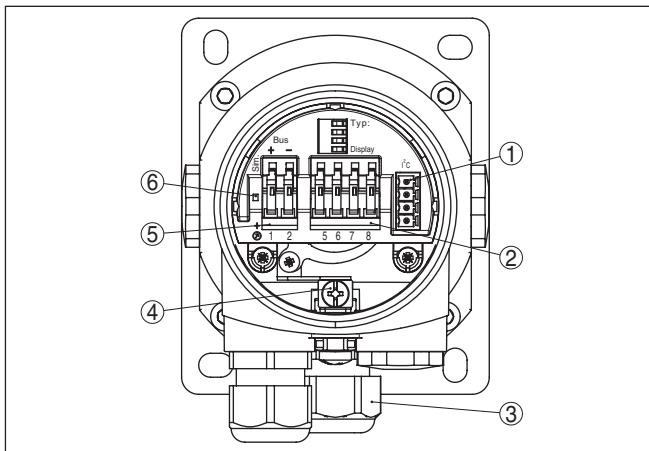



Figura 16: Vano dell'elettronica e di connessione della custodia ad una camera

1. *Connettore per VEGACONNECT (interfaccia I²C)*
2. *Morsetti a molla per l'indicatore esterno VEGADIS 61*
3. *Pressacavo per il sensore*
4. *Morsetto di terra per il collegamento dello schermo del cavo*
5. *Morsetti a molla per il collegamento Foundation Fieldbus*
6. *Commutatore di simulazione ("on" = funzionamento con autorizzazione alla simulazione)*

Morsettiera zoccolo della custodia

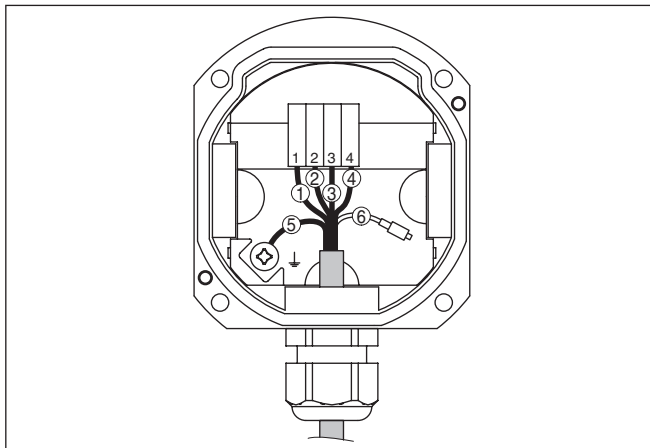



Figura 17: Collegamento del sensore nello zoccolo della custodia

1 Colore marrone
2 Colore blu
3 Colore giallo
4 Colore bianco
5 Schermatura
6 Capillare di compensazione della pressione

Schema elettrico custodia esterna

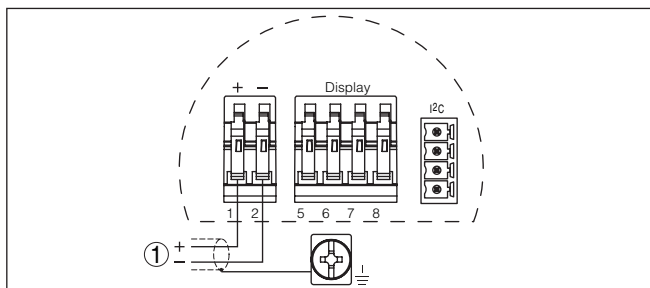



Figura 18: Schema elettrico custodia esterna

1 Tensione d'alimentazione

5.7 Fase d'avviamento

Fase d'avviamento

Dopo il collegamento del IPT-1* Vers. 2.0 all'alimentazione in tensione e/o dopo il rispristino della tensione l'apparecchio esegue per ca. 30 secondi un autotest delle seguenti funzioni:

- Controllo interno dell'elettronica
- Indicazione del tipo d'apparecchio, della versione software e del TAG del sensore (denominazione del sensore)
- Il byte di stato va brevemente su disturbo

Apparirà poi il valore attuale di misura e sarà fornito sul circuito il relativo segnale digitale in uscita.[1)]

[1)] I valori corrispondono al livello attuale e alle impostazioni precedentemente eseguite, per es. alla taratura di laboratorio.

6 Messa in servizio con il tastierino di taratura con display

6.1 Breve descrizione

Funzione/Struttura

Il tastierino di taratura con display consente la calibrazione, la diagnostica e la visualizzazione del valore di misura. Può essere inserito nelle seguenti custodie ed apparecchi:

- in tutti i sensori DPT-10 e IPT-1* con custodia ad una o due camere (a scelta nel vano dell'elettronica o di connessione)
- Unità esterna d'indicazione e di calibrazione

Avviso:
Trovate informazioni dettagliate per la calibrazione nelle -Istruzioni d'uso "*Tastierino di taratura con display*".

6.2 Installare il tastierino di taratura con display

Installare/rimuovere il tastierino di taratura con display

È possibile installare e rimuovere in qualsiasi momento il tastierino di taratura con display senza interrompere l'alimentazione in tensione.

Para el montaje proceder de la forma siguiente:

1. Svitare il coperchio della custodia
2. Disporre il tastierino di taratura con display sull'elettronica nella posizione desiderata (sono disponibili quattro posizioni a passi di 90°).
3. Montare il tastierino di taratura con display sull'elettronica e ruotarlo leggermente verso destra finché scatta in posizione
4. Avvitare saldamente il coperchio della custodia con finestrella

Per rimuoverlo procedete nella sequenza inversa.

Il tastierino di taratura con display è alimentato dal sensore, non occorre un ulteriore collegamento.

Figura 19: Installare il tastierino di taratura con display

Avviso:
Se si desidera corredare l'apparecchio di un tastierino di taratura con display e disporre così dell'indicazione del valore di misura, è necessario usare un coperchio più alto con finestrella.

6.3 Sistema operativo

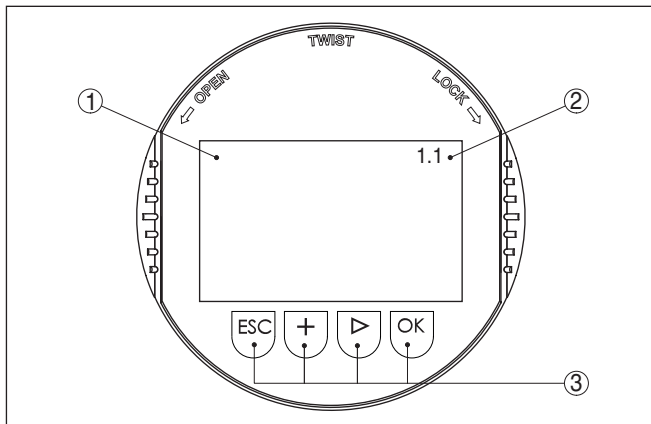



Figura 20: Elementi d'indicazione e di servizio

1. *Display LC*
2. *Indicazione del numero della voce menú*
3. *Tasti di servizio*

Funzioni dei tasti

- Tasto ***[OK]***:
  - Passare alla panoramica dei menu
  - Confermare il menu selezionato
  - Editare i parametri
  - Salvare il valore
- Tasto ***[->]*** per selezionare:
  - Cambiamento di menu
  - Selezionare una voce della lista
  - Selezionare la posizione da modificare
- Tasto ***[+]***:
  - Modificare il valore di un parametro
- Tasto ***[ESC]***:
  - Interrompere l'immissione
  - Ritorno al menu superiore

Sistema operativo

La calibrazione del sensore si esegue attraverso i quattro tasti del tastierino di taratura con display. Sul display LCD appaiono le singole voci di menu. Le funzioni dei singoli tasti sono descritte in alto Dopo ca. 10 minuti dall'ultimo azionamento di un tasto scatta un ritorno automatico nell'indicazione del valore di misura. I valori non confermati con ***[OK]*** vanno persi.

6.4 Sequenza della messa in servizio

Misura di livello o di pressione di processo

Il IPT-1* Vers. 2.0 esegue sia la misura di livello, sia la misura di pressione di processo. In laboratorio viene impostato su misura di livello. La commutazione si esegue nel menù di servizio.

Andate perciò direttamente al sotto-capitolo relativo alla misura di livello o di pressione di processo. Qui trovate i signoli passi operativi.

Misura di livello

Parametrizzazione misura di livello

Sequenza della messa in servizio del IPT-1* Vers. 2.0 :

1. Scegliere l'unità di taratura/di densità
2. Eseguire correzione di posizione
3. Eseguire la taratura di min.
4. Eseguire la taratura di max.

Nella voce menù "*Unità di taratura*" selezionate l'unità fisica di taratura, per es. mbar, bar, psi…

La correzione di posizione compensa l'influenza esercitata sulla misurazione dalla posizione di montaggio oppure da una pressione statica. Resta invariata l'escursione di misura.

Informazione:
Le operazioni 1, 3 e 4 sono superflue nel caso di apparecchi già calibrati in laboratorio secondo la specifica del cliente!

Trovate questi dati sulla targhetta d'identificazione dell'apparecchio e nelle voci menù di taratura di min./max.

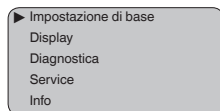
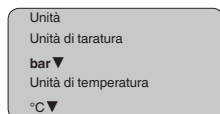
Il tastierino di taratura con display consente la taratura senza carico e/o senza pressione. Potrete perciò eseguire le vostre impostazioni, senza montare l'apparecchio.

Alle voce menù per taratura di min./max appare anche il valore attuale di misura.

Selezionare l'unità

Scegliete in questa voce menù l'unità di taratura e l'unità per l'indicazione della temperatura a display.

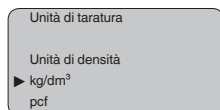
Per la selezione dell'unità di taratura (nell'esempio commutazione da bar a mbar) procedete in questo modo:[2)]

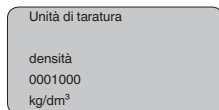
1. Premere ***[OK]*** nell'indicazione del valore di misura, appare l'architettura del menù.

2. Confermare con ***[OK]*** il menù "*Impostazione di base*", appare la voce menù "*Unità*".

3. Attivare con ***[OK]*** la selezione e selezionare con ***[->]*** "*Unità di taratura*".
4. Attivare con ***[OK]*** la selezione e con ***[->]*** selezionare l'unità desiderata (nell'esempio mbar).
5. Confermare con ***[OK]*** e con ***[->]*** passare alla correzione di posizione.

L'unità di taratura é stata così convertita da bar a mbar.

Informazione:
Modificando la regolazione su unità di altezza (nell'esempio da bar a m) occorre impostare anche la densità.

Procedere nel modo seguente:

1. Premere ***[OK]*** nell'indicazione del valore di misura, appare l'architettura del menù.
2. Confermare con ***[OK]*** il menù "*Impostazione di base*", appare la voce menù "*Unità di taratura*".
3. Attivare con ***[OK]*** la selezione e con ***[->]*** selezionare l'unità desiderata (nell'esempio m).
4. Confermare con ***[OK]***, appare il sottomenù "*Unità di densità*".

[2)] Unità disponibili: mbar, bar, psi, Pa, kPa, MPa, inHg, mmHg, inH_2O, mmH_2O.

5. Selezionare con ***[->]*** l'unità desiderata, per es. kg/dm^3 e confermare con ***[OK]***, appare il sottomenù "*Densità*".

6. Con ***[->]*** e ***[+]*** immettere il valore di densità desiderato, confermare con ***[OK]*** e con ***[->]*** passare alla correzione di posizione.

L'unità di taratura é stata così convertita da bar a m.

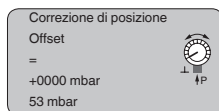
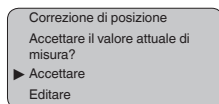
Per la selezione dell'unità di temperatura procedete in questo modo:[3)]

1. Attivare con ***[OK]*** la selezione e selezionare con ***[->]*** "*Unità di temperatura*".
2. Attivare con ***[OK]*** la selezione e con ***[->]*** selezionare l'unità desiderata (per esempio °F).
3. Confermare con ***[OK]***.

L'unità di temperatura é stata così convertita da °C a °F.

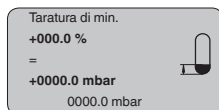
Eseguire correzione di posizione

Procedere nel modo seguente:

1. Alla voce menù "*Correzione di posizione*" attivate la selezione con ***[OK]***.

2. Con ***[->]*** selezionare per es. accettare il valore di misura attuale.

3. Confermare con ***[OK]*** e con ***[->]*** passare alla taratura di min. (zero).

Eseguire la taratura di min.

Procedere nel modo seguente:

1. Alla voce menù "*Taratura di min.*" editare con ***[OK]*** il valore percentuale.

2. Con ***[+]*** e ***[->]*** impostare il valore percentuale desiderato.
3. Confermare con ***[OK]*** ed editare il valore mbar desiderato.
4. Con ***[+]*** e ***[->]*** impostare il valore mbar desiderato.
5. Confermare con ***[+]*** e con ***[->]*** passare alla taratura di max.

[3)] Unità disponibili: °C, °F.

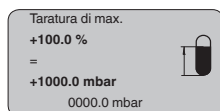
A questo punto la taratura di min. è conclusa.

Informazione:
Per una taratura con carico immettete semplicemente il valore attuale di misura visualizzato nella parte inferiore del display.

Se si superano i campi d'impostazione, appare un avviso a display "*Valore limite non rispettato*". L'editazione può essere interrotta con ***[ESC]*** oppure è possibile accettare con ***[OK]*** il valore limite indicato.

Eseguire la taratura di max.

Procedere nel modo seguente:

1. Alla voce di menu "*Taratura di max.*" editare con ***[OK]*** il valore percentuale.

Informazione:
La pressione indicata per 100 % corrisponde al campo nominale di misura del sensore (nell'esempio 1 bar = 1000 mbar).

2. Impostare con ***[->]*** e ***[OK]*** il valore percentuale desiderato.
3. Confermare con ***[OK]*** ed editare il valore mbar desiderato.
4. Con ***[+]*** e ***[->]*** impostare il valore mbar desiderato.
5. Confermare con ***[OK]*** e passare al sommario menù con ***[ESC]***.

A questo punto la taratura di max. è conclusa.

Informazione:
Per una taratura con carico immettete semplicemente il valore attuale di misura visualizzato nella parte inferiore del display.

Se si superano i campi d'impostazione, appare un avviso a display "*Valore limite non rispettato*". L'editazione può essere interrotta con ***[ESC]*** oppure è possibile accettare con ***[OK]*** il valore limite indicato.

Misura di pressione di processo

Parametrizzazione misura di pressione

Sequenza della messa in servizio del IPT-1* Vers. 2.0 :

1. Scegliere applicazione misura pressione di processo
2. Scegliere l'unità di taratura
3. Eseguire correzione di posizione
4. Eseguire la taratura di zero
5. Eseguire la taratura di span

Nella voce menù "*Unità di taratura*" selezionate l'unità fisica di taratura, per es. mbar, bar, psi…

La correzione di posizione compensa l'influenza esercitata sulla misurazione dalla posizione di montaggio oppure da una pressione statica. Resta invariata l'escursione di misura.

Alla voce menù "*zero*" e "*span*" stabilite l'escursione di misura, span corrisponde al valore finale.

Informazione:
Le operazioni 1, 3 e 4 sono superflue nel caso di apparecchi già calibrati in laboratorio secondo la specifica del cliente!

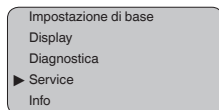
Trovate questi dati sulla targhetta d'identificazione dell'apparecchio e nelle voci menù della taratura di zero/span.

Il tastierino di taratura con display consente la taratura senza carico e/o senza pressione. Potrete perciò eseguire le vostre impostazioni, senza montare l'apparecchio.

Alla voce menù per taratura di zero/span appare anche l'attuale valore di misura.

Scegliere applicazione misura pressione di processo

Il IPT-1* Vers. 2.0 é calibrato in laboratorio per la misura di livello. Per commutare l'applicazione procedete in questo modo:

1. Premere ***[OK]*** nell'indicazione del valore di misura, appare l'architettura del menù.
2. Scegliere con ***[->]*** il menù "*Service*" e confermare con ***[OK]***.

3. Selezionare con ***[->]*** la voce menù "*Applicazione*" ed editare la selezione con ***[OK]***.

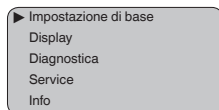
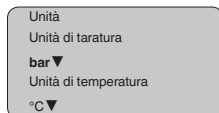
Attenzione:
Attenersi all'avviso di pericolo: "*L'uscita non può essere modificata*".

4. Slezionare con ***[->]*** "*OK*"e confermare con ***[OK]*** .
5. Scegliete "*Pressione di processo*" dalla lista e confermate con ***[OK]***.

Selezionare l'unità

Scegliete in questa voce menù l'unità di taratura e l'unità per l'indicazione della temperatura a display.

Per la selezione dell'unità di taratura (nell'esempio commutazione da bar a mbar) procedete in questo modo:[4)]

1. Premere ***[OK]*** nell'indicazione del valore di misura, appare l'architettura del menù.

2. Confermare con ***[OK]*** il menù "*Impostazione di base*", appare la voce menù "*Unità*".

4) Unità disponibili: mbar, bar, psi, Pa, kPa, MPa, inHg, mmHg, inH_2O, mmH_2O.

3. Attivare con ***[OK]*** la selezione e selezionare con ***[->]*** "*Unità di taratura*".
4. Attivare con ***[OK]*** la selezione e con ***[->]*** selezionare l'unità desiderata (nell'esempio mbar).
5. Confermare con ***[OK]*** e con ***[->]*** passare alla correzione di posizione.

L'unità di taratura é stata così convertita da bar a mbar.

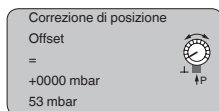
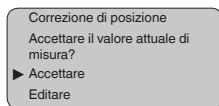
Per la selezione dell'unità di temperatura procedete in questo modo:[5)]

1. Attivare con ***[OK]*** la selezione e selezionare con ***[->]*** "*Unità di temperatura*".
2. Attivare con ***[OK]*** la selezione e con ***[->]*** selezionare l'unità desiderata (per esempio °F).
3. Confermare con ***[OK]***.

L'unità di temperatura é stata così convertita da °C a °F.

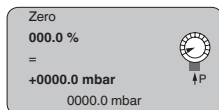
Eseguire correzione di posizione

Procedere nel modo seguente:

1. Alla voce menù "*Correzione di posizione*" attivate la selezione con ***[OK]***.

2. Con ***[->]*** selezionare per es. accettare il valore di misura attuale.

3. Confermare con ***[OK]*** e con ***[->]*** passare alla taratura di min. (zero).

Eseguire la taratura di zero

Procedere nel modo seguente:

1. Alla voce menù"*zero*" editare il valore mbar con ***[OK]***.

2. Con ***[+]*** e ***[->]*** impostare il valore mbar desiderato.
3. Confermare con ***[+]*** e con ***[->]*** passare alla taratura di span.

A questo punto la taratura di zero è conclusa.

Informazione:
La taratura di zero sposta il valore della taratura di span. Resta tuttavia immutata l'escursione di misura.

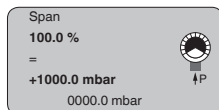
5) Unità disponibili: °C, °F.

Informazione:
Pe una taratura con pressione immettete semplicemente il valore attuale di misura visualizzato nella parte inferiore del display.

Se si superano i campi d'impostazione, appare un avviso a display "*Valore limite non rispettato*". L'editazione può essere interrotta con ***[ESC]*** oppure è possibile accettare con ***[OK]*** il valore limite indicato.

Eseguire la taratura di span

Procedere nel modo seguente:

1. Alla voce menù "*span*" editare il valore mbar con ***[OK]***.

Informazione:
La pressione indicata per 100 % corrisponde al campo nominale di misura del sensore (nell'esempio 1 bar = 1000 mbar).

2. Impostare con ***[->]*** e ***[OK]*** il valore mbar desiderato.
3. Confermare con ***[OK]*** e passare al sommario menù con ***[ESC]***.

Avete così eseguito la taratura di span.

Informazione:
Pe una taratura con pressione immettete semplicemente il valore attuale di misura visualizzato nella parte inferiore del display.

Se si superano i campi d'impostazione, appare un avviso a display "*Valore limite non rispettato*". L'editazione può essere interrotta con ***[ESC]*** oppure è possibile accettare con ***[OK]*** il valore limite indicato.

Copiare dati del sensore

Questa funzione consente la lettura dei dati di parametrizzazione e la scrittura dei dati di parametrizzazione nel sensore mediante il tastierino di taratura con display. Trovate una descrizione della funzione nelle -Istruzioni d'uso- "*Tastierino di taratura con display*".

Con questa funzione leggete e/o scrivete i seguenti dati:

- Rappresentazione del valore di misura
- Taratura
- Attenuazione
- Curva di linearizzazione
- TAG del sensore
- Valore d'indicazione
- Unità di taratura
- Lingua

Non é possibile leggere e/o scrivere i seguenti importanti dati di sicurezza:

- PIN
- Applicazione

Reset

La funzione di reset riporta i parametri impostati dall'utente allo stato della fornitura e gli indicatori valori di picco ai valori attuali.

Impostazione di base

Tramite "*Reset*" "*Impostazione di base*" vengono ripristinate le seguenti voci di menu:

Campo del menu	Funzione	Valore di reset
Impostazioni di base	Taratura di zero/min.	Inizio del campo di misura
	Taratura di span/max.	Fine del campo di misura
	densità	1 kg/l
	Unità di densità	kg/l
	Attenuazione	0 s
	Linearizzazione	Lineare
	TAG del sensore	Sensore
Display	Valore d'indicazione	AI-Out

Con "*Reset*", i valori delle seguenti voci menù **non** saranno ripristinati:

Campo del menu	Funzione	Valore di reset
Impostazioni di base	Unità di taratura	Nessun reset
	Unità di temperatura	Nessun reset
	Correzione di posizione	Nessun reset
Display	Illuminazione	Nessun reset
Service	Lingua	Nessun reset
	Applicazione	Nessun reset

Regolazione di laboratorio
Come impostazione di base, tuttavia tutti i parametri speciali saranno riportati ai valori di default. [6)]

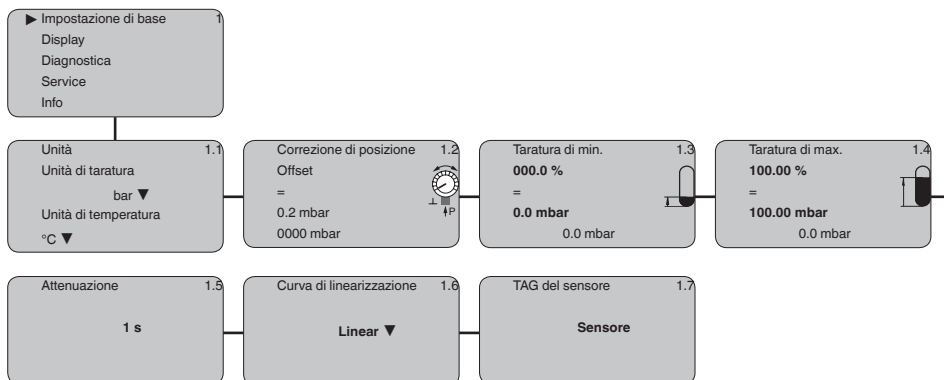
Indicatore valori di picco
I valori di distanza min. e max. saranno riportati al valore attuale.

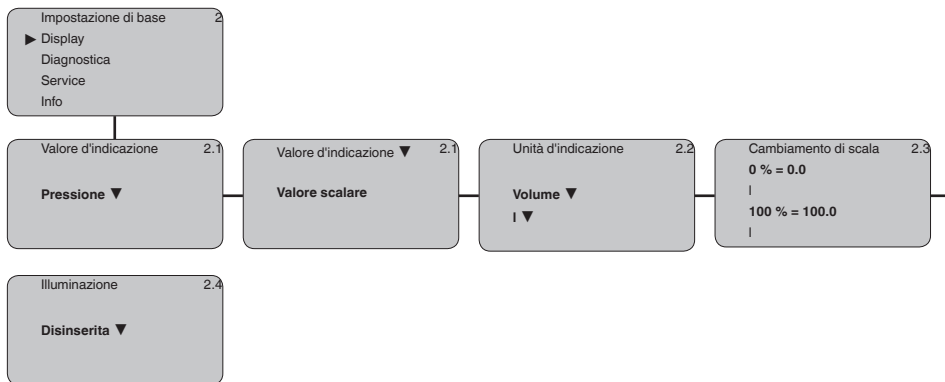
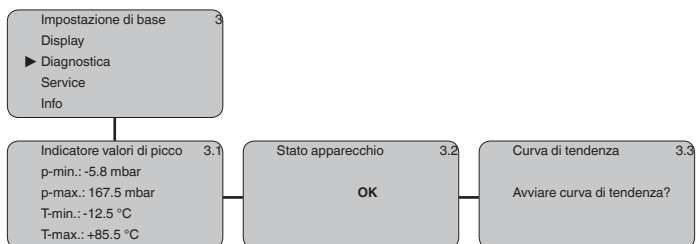
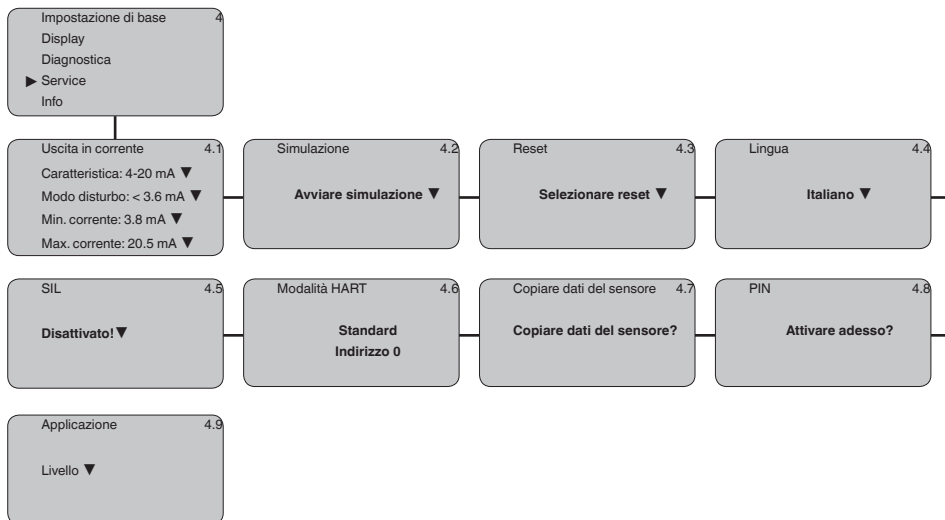
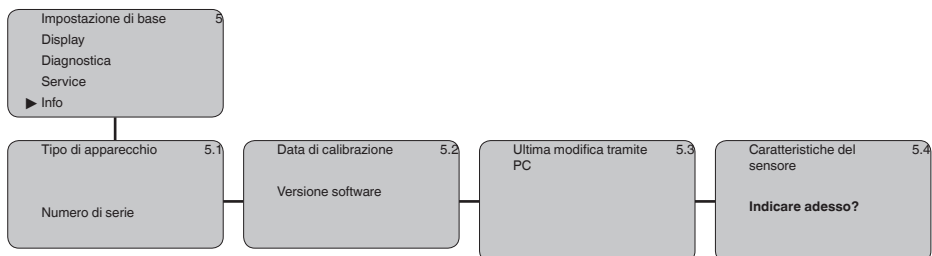
Impostazioni opzionali

La seguente architettura dei menu illustra ulteriori possibilità di regolazione e di diagnostica, come per es. indicazione dei valori scalari, simulazione o rappresentazione di curve di tendenza. Trovate una dettagliata descrizione di queste voci menù nelle -Istruzioni d'uso- del "*Tastierino di taratura con display*".

6.5 Architettura dei menu

Informazione:
Le finestre del menu in grigio chiaro non sono sempre disponibili. Dipendono dal tipo d'equipaggiamento e dall'applicazione.

Impostazione di base

6) I parametri speciali sono quelli impostati col software di servizio PACTware sul livello di servizio specifico del cliente.

Display

Diagnostica

6.10 Protezione dei dati di parametrizzazione

È consigliabile annotare i dati impostati, per es. su questo manuale e poi archiviarli. Saranno così disponibili per ogni futura esigenza.

Se il IPT-1* Vers. 2.0 é corredato del tastierino di taratura con display, qui potete leggere i principali dati del sensore. Il procedimento é descritto nelle -Istruzioni d'uso- "*Tastierino di taratura con display*" alla voce menù "*Copiare dati del sensore*". I dati restano memorizzati anche nel caso di mancanza di tensione del sensore.

Nel caso di sostituzione del sensore, inserite il tastierino di taratura con display nel nuovo apparecchio, sul quale riporterete tutti i dati, attivando la voce "*Copiare dati del sensore*".

7 Messa in servizio con il programma di servizio AMS™

7.1 Parametrizzazione con AMS™

Per i sensori WIKA sono disponibili anche descrizioni dell'apparecchio DD per il software di servizio AMS™. Queste descrizioni sono già contenute nelle versioni attuali di AMS™. Nel caso di versioni AMS™ superate, potete scaricare gratuitamente via internet le versioni aggiornate.

Attraverso www.WIKA.com e "*Downloads*" andate alla voce "*Software*".

8 Verifica periodica ed eliminazione dei disturbi

8.1 Manutenzione

Manutenzione

L'apparecchio, usato in modo appropriato durante il normale funzionamento, non richiede una particolare manutenzione.

In determinate applicazioni è possibile che le adesioni di prodotto sulla membrana del sensore compromettano il risultato di misura. Adottate perciò, in base al sensore e all'applicazione, provvedimenti atti ad evitare forti adesioni e soprattutto incrostazioni.

Pulizia

Eventualmente pulire il rilevatore del valore di misura, accertando la resistenza alla pulizia dei materiali.

8.2 Eliminazione di disturbi

Comportamento in caso di disturbi

È responsabilità del gestore dell'impianto prendere le necessarie misure per eliminare i disturbi che eventualmente si presentassero.

Cause di disturbo

Il IPT-1* Vers. 2.0 vi offre la massima sicurezza funzionale. È tuttavia possibile che durante il funzionamento si verifichino disturbi. Queste le possibili cause:

- Sensore
- Processo
- Tensione d'alimentazione
- Elaborazione del segnale

Eliminazione delle anomalie

Controllate prima di tutto il segnale d'uscita ed eseguite l'elaborazione dei messaggi d'errore attraverso il tastierino di taratura con display. Il procedimento é descritto qui sotto. Un PC con il software PACTware e l'adeguato DTM offre ulteriori ampie funzioni di diagnostica. In molti casi con questo sistema riuscirete a stabilire la causa dei disturbi e potrete eliminarli.

Verificare Foundation Fieldbus

La seguente tabella elenca i possibili errori e fornisce indicazioni per l'eliminazione:

Errore	**Cause**	**Eliminazione**
Il collegamento di un altro apparecchio provoca un disturbo del segmento H1	E' stata superata la max. corrente di alimentazione dell'interfaccia di conversione/accoppiamento	Misurare la corrente assorbita, ridurre il segmento
Il valore di misura del tastierino di taratura con display non corrisponde al valore del PLC	Alla voce menù "*Display - Valore d'indicazione*" la selezione non é impostata su "*AI-Out*"	Controllare i valori ed eventualmente correggerli

Errore	Cause	Eliminazione
L'apparecchio non appare nella configurazione del collegamento	Inversione di polarità della linea Profibus DP	Controllare la linea e se necessario correggerla
	Terminazione non corretta	Controllare la terminazione alle due estremità del bus ed eseguirla secondo specifica
	Apparecchio non collegato al segmento	Controllare ed eventualmente correggere

Per gli impieghi Ex attenersi alle regole previste per l'accoppiamento elettrico dei circuiti elettrici a sicurezza intrinseca.

Segnalazioni di errore attraverso il tastierino di taratura con display

Codici d'errore	Causa	Eliminazione
E013	Nessun valore di misura disponibile[7)]	– Sostituire l'apparecchio o inviarlo in riparazione
E017	Escursione taratura troppo piccola	– Modificare i valori della taratura
E036	Software del sensore non funzionante	– Softwareupdate durchführen bzw. Gerät zur Reparatur einsenden
E041	Errore di hardware, elettronica difettosa	– Sostituire l'apparecchio o inviarlo in riparazione
E113	Conflitto di comunicazione	– Sostituire l'apparecchio o inviarlo in riparazione

Comportamento dopo l'eliminazione dei disturbi

A seconda della causa del disturbo e dei rimedi applicati, occorrerà eventualmente eseguire nuovamente le operazioni descritte nel capitolo "*Messa in servizio*".

8.3 Riparazione dell'apparecchio

Avvertenze per l'invio sono disponibili al punto "*Service*" sul nostro sito Internet locale.

Per richiedere la riparazione procedere come descritto di seguito.

- Compilare un modulo per ciascun apparecchio
- Indicare un'eventuale contaminazione
- Pulire l'apparecchio e predisporre un imballo infrangibile
- Allegate all'apparecchio il formulario compilato ed eventualmente un foglio di caratteristiche di protezione

7) Il messaggio d'errore può apparire anche se la pressione supera il campo nominale di misura.

9 Smontaggio

9.1 Sequenza di smontaggio

Attenzione:
Prima di smontare l'apparecchio assicurarsi che non esistano condizioni di processo pericolose, per es. pressione nel serbatoio o nella tubazione, temperature elevate, prodotti aggressivi o tossici, ecc.

Seguire le indicazioni dei capitoli "*Montaggio*" e "*Collegamento all'alimentazione in tensione*" e procedere allo stesso modo, ma nella sequenza inversa.

9.2 Smaltimento

L'apparecchio è costruito con materiali che possono essere riciclati dalle aziende specializzate. Abbiamo realizzato componenti che possono essere rimossi facilmente, costruiti anch'essi con materiali riciclabili.

Direttiva RAEE 2002/96/CE
Questo apparecchio non è soggetto alla direttiva WEEE 2002/96/UE e alle relative leggi nazionali. Consegnare l'apparecchio direttamente a un'azienda specializzata nel riciclaggio e non usare i luoghi di raccolta comunali, che, secondo la direttiva WEEE 2002/96/UE, sono previsti solo per materiale di scarto di privati.

Un corretto smaltimento evita danni all'uomo e all'ambiente e favorisce il riutilizzo di preziose materie prime.

Materiali: vedi "*Dati tecnici*"

Se non è possibile smaltire correttamente il vecchio apparecchio, contattateci per l'eventuale restituzione e il riciclaggio.

10 Appendice

10.1 Dati tecnici

Dati generali

Grandezza di misura, tipo di pressione	pressione relativa, pressione assoluta, vuoto
Principio di misura	Cella di misura ceramica capacitiva, a secco
Interfaccia di comunicazione	bus I^2C

Materiali e pesi

Materiale 316L corrisponde a 1.4404 oppure 1.4435	
Materiali, a contatto col prodotto	
− Attacco di processo	316L, PVDF, Alloy C-22, Alloy C-276, Duplex 1.4462, Titan Grade 2
− Membrana	zaffiro-ceramica® (ossiceramica al 99,9 %)
− Materiale d'assemblaggio membrana/ corpo base cella di misura	Scandaglio di vetro
− Guarnizione della cella di misura	FKM (VP2/A, A+P70.16), EPDM (A+P 75.5/KW75F), FFKM (Kalrez 6375, Perlast G75S, Perlast G75B)
Materiali della guarnizione dell'attacco di processo	
− Filettatura G½ (EN 837)	Klingersil C-4400
− Filettatura G1½ (DIN 3852-A)	Klingersil C-4400
− M44 x 1,25 (DIN 13)	FKM, FFKM, EPDM
Rugosità della superficie attacchi asettici, tipo	R_a < 0,8 µm
− Rugosità della superficie, tip.	
Materiali, non a contatto col prodotto	
− Custodia dell'elettronica	resina PBT (poliestere), alluminio pressofuso rivestito di polveri, 316L
− Custodia esterna	resina PBT (poliestere), 316L
− Zoccolo, piastra per montaggio a parete della custodia separata	resina PBT (poliestere), 316L
− Guarnizione tra zoccolo e pistra di montaggio a parete	EPDM (collegato fisso)
− Guarnizione sotto piastra di montaggio a parete	EPDM (solo per omologazione 3A)
− Guarnizione coperchio della custodia	NBR (custodia acciaio speciale), silicone (custodia all./ acciaio speciale)
− Finestrella nel coperchio della custodia per modulo d'indicazione e di servizio	policarbonato (elencato UL-746-C)
− Morsetto di terra	316Ti/316L
− Collegamento conduttivo	Tra morsetto di terra ed attacco di processo

– Cavo di collegamento tra rilevatore del valore di misura e custodia esterna dell'elettronica per esecuzione IP 68	PUR
– Supporto della targhetta di identificazione sul cavo di collegamento	PE duro
– Cavo di collegamento per esecuzione IP 68 1 bar	PE
Peso ca.	0,8 … 8 kg (1.764 … 17.64 lbs), in base all'attacco di processo

Grandezza in uscita

Uscita	
– Segnale	segnale d'uscita digitale, protocollo Foundation Fieldbus
– Strato fisico	secondo IEC 61158-2
Channel Numbers	
– Channel 1	Primary value
– Channel 2	Secondary value 1
– Channel 3	Secondary value 2
– Channel 4	Temperature value
Velocità di trasmissione	31,25 Kbit/s
Valore in corrente	10 mA, ±0.5 mA

Comportamento dinamico uscita

Fase d'inizializzazione ca.	10 s

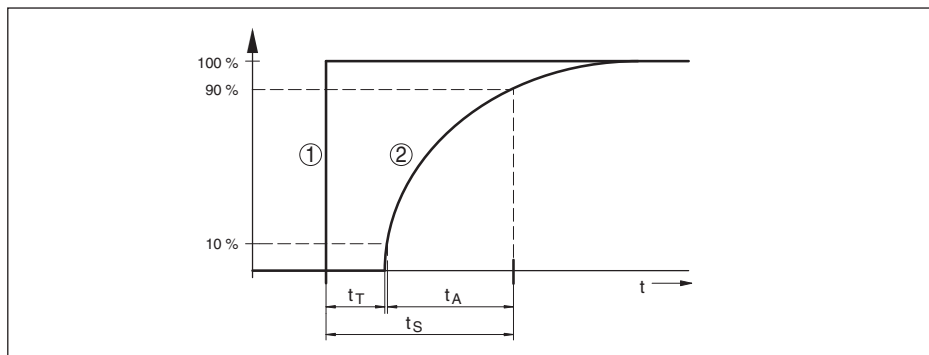



Figura 21: Brusca variazione della grandezza di processo. t_T: tempo morto; t_A: tempo di salita; t_S: tempo di risposta del salto

1 Grandezza di processo
2 Segnale di uscita

Tempo morto	≤ 150 ms
Tempo di salita	≤ 100 ms (10 … 90 %)
Tempo di risposta del salto	≤ 250 ms (ti: 0 s, 10 … 90 %)

Attenuazione (63% della grandezza in ingresso)	0 … 999 s, impostabile

Grandezza supplementare in uscita - temperatura

L'elaborazione avviene attraverso il segnale d'uscita HART-multipunto, Profibus PA e Foundation Fieldbus

Campo	-50 … +150 °C (-58 … +302 °F)
Risoluzione	1 °C (1.8 °F)
Precisione	
– nel campo 0 … +100 °C (+32 … +212 °F)	±3 K
– nel campo -50 … 0 °C (-58 … +32 °F) e +100 … +150 °C (+212 … +302 °F)	typ. ±4 K

Valori in ingresso

Taratura

Campo d'impostazione della taratura di min./max. riferito al campo nominale di misura:

– Valore percentuale	-10 … 110 %
– Valore della pressione	-20 … 120 %

Campo d'impostazione della taratura di zero/span riferito al campo nominale di misura:

– zero	-20 … +95 %
– span	-120 … +120 %[8]
– Differenza fra zero e span	max. 120 % del campo nominale di misura
max. turn down consigliato	10 : 1 (nessuna limitazione)

Campi nominali di misura e resistenza a sovraccarico in bar/kPa

Le indicazioni sono volte a fornire una visione d'insieme e si riferiscono alla cella di misura. Sono possibili limitazioni dovute al materiale e al modello dell'attacco di processo. Sono rispettivamente valide le indicazioni della targhetta d'identificazione.

Campo nominale di misura	Resistenza a pressione massima	Resistenza a pressione minima
Pressione relativa		
0 … +0,1 bar/0 … +10 kPa	+15 bar/+1500 kPa	-0,2 bar/-20 kPa
0 … +0,2 bar/0 … +20 kPa	+20 bar/+2000 kPa	-0,4 bar/-40 kPa
0 … +0,4 bar/0 … +40 kPa	+30 bar/+3000 kPa	-0,8 bar/-80 kPa
0 … +1 bar/0 … +100 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 … +2,5 bar/0 … +250 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 … +5 bar/0 … +500 kPa	+65 bar/+6500 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 … +10 bar/0 … +1000 kPa	+90 bar/+9000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 … +25 bar/0 … +2500 kPa	+130 bar/+13000 kPa	-1 bar/-100 kPa
0 … +60 bar/0 … +6000 kPa	+200 bar/+20000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 … 0 bar/-100 … 0 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa

[8] Impossibile impostare valori inferiori a -1 bar.

Campo nominale di misura	Resistenza a pressione massima	Resistenza a pressione minima
-1 … +1,5 bar/-100 … +150 kPa	+50 bar/+5000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 … +5 bar/-100 … +500 kPa	+65 bar/+6500 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 … +10 bar/-100 … +1000 kPa	+90 bar/+9000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 … +25 bar/-100 … +2500 kPa	+130 bar/+13000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-1 … +60 bar/-100 … +6000 kPa	+200 bar/+20000 kPa	-1 bar/-100 kPa
-0,05 … +0,05 bar/-5 … +5 kPa	+15 bar/+1500 kPa	-0,2 bar/-20 kPa
-0,1 … +0,1 bar/-10 … +10 kPa	+20 bar/+2000 kPa	-0,4 bar/-40 kPa
-0,2 … +0,2 bar/-20 … +20 kPa	+30 bar/+3000 kPa	-0,8 bar/-80 kPa
-0,5 … +0,5 bar/-50 … +50 kPa	+35 bar/+3500 kPa	-1 bar/-100 kPa
Pressione assoluta		
0 … 0,1 bar/0 … 10 kPa	15 bar/1500 kPa	0 bar abs.
0 … 1 bar/0 … 100 kPa	35 bar/3500 kPa	0 bar abs.
0 … 2,5 bar/0 … 250 kPa	50 bar/5000 kPa	0 bar abs.
0 … 5 bar/0 … 500 kPa	65 bar/6500 kPa	0 bar abs.
0 … 10 bar/0 … 1000 kPa	90 bar/9000 kPa	0 bar abs.
0 … 25 bar/0 … 2500 kPa	130 bar/13000 kPa	0 bar abs.
0 … 60 bar/0 … 6000 kPa	200 bar/20000 kPa	0 bar abs.

Campi nominali di misura e resistenza a sovraccarico in psi

Le indicazioni sono volte a fornire una visione d'insieme e si riferiscono alla cella di misura. Sono possibili limitazioni dovute al materiale e al modello dell'attacco di processo. Sono rispettivamente valide le indicazioni della targhetta d'identificazione.

Campo nominale di misura	Resistenza a pressione massima	Resistenza a pressione minima
Pressione relativa		
0 … +1.450 psig	+217.6 psig	-2.900 psig
0 … +2.901 psig	+290.1 psig	-5.802 psig
0 … +5.802 psig	+435.1 psig	-11.60 psig
0 … +14.50 psig	+507.6 psig	-14.5 psig
0 … +36.26 psig	+725 psig	-14.50 psig
0 … +72.52 psig	+942.7 psig	-14.50 psig
0 … +14.50 psig	+1305 psig	-14.50 psig
0 … +362.6 psig	+1885 psig	-14.50 psig
0 … +870.2 psig	+2901 psig	-14.50 psig
-14.5 … 0 psig	+507.6 psig	-14.50 psig
-14.5 … +21.76 psig	+725.2 psig	-14.5 psig
-1 … +72.52 psig	+942.7 psig	-14.5 psig
-14.50 … +145.0 psig	+1305 psig	-14.50 psig

Campo nominale di misura	Resistenza a pressione massima	Resistenza a pressione minima
-1 … +362.6 psig	+1885 psig	-14.5 psig
-1 … +870.2 psig	+2901 psig	-14.50 psig
-0.725 … +0.725 psig	+217.6 psig	-2.901 psig
-1.450 … +1.450 psig	+290.1 psig	-5.801 psig
-2.901 … +2.901 psig	+435.1 psig	-11.60 psig
-7.252 … +7.252 psig	+507.6 psig	-14.50 psig
Pressione assoluta		
0 … 1.405 psi	217.6 psi	0 psi
0 … 14.5 psi	507.6 psi	0 psi
0 … 36.26 psi	725.2 psi	0 psi
0 … 72.52 psi	942.7 psi	0 psi
0 … 145.0 psi	1305 psi	0 psi
0 … 362.6 psi	1885 psi	0 psi
0 … 870.2 psi	2901 psi	0 psi

Condizioni di riferimento e grandezze d'influsso (secondo DIN EN 60770-1)

Condizioni di riferimento secondo DIN EN 61298-1
- Temperatura: +15 … +25 °C (+59 … +77 °F)
- Umidità relativa dell'aria: 45 … 75 %
- Pressione dell'aria: 860 … 1060 mbar/86 … 106 kPa (12.5 … 15.4 psig)

Definizione di caratteristica: impostazione punto d'intervento secondo IEC 61298-2

Caratteristica delle curve: Lineare

Posizione di riferimento per montaggio: verticale, membrana di misura rivolta verso il basso

Influenza della posizione di montaggio: < 0,2 mbar/20 Pa (0.003 psig)

Scostamento di misura determinato secondo il metodo del punto d'intervento secondo IEC 60770[9]

Vale per interfacce **digitali** (HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus) e per l'uscita **analogica** in corrente 4 … 20 mA. Le indicazioni si riferiscono all'escursione di misura impostata. Turn down (TD) é il rapporto fra campo nominale di misura ed escursione di misura impostata.

Scostamento di misura
- Turn down 1 : 1 fino a 5 : 1: < 0,075 %
- Turn down > 5 : 1: < 0,015 % x TD

Scostamento di misura con campo di misura di pressione assoluta 0,1 bar
- Turn down 1 : 1 fino a 5 : 1: < 0,25 %
- Turn down > 5 : 1: < 0,05% x TD

Influenza della temperatura del prodotto e/o ambientale

Variazione termica dello zero ed escursione in uscita

[9] Incluse la non linearità, l'isteresi e la non riproducibilità.

Vale per l'uscita del segnale **digitale** (HART, Profibus PA, Foundation Fieldbus) e per l'uscita **analogica** in corrente 4 … 20 mA e si riferisce all'escursione di misura impostata. Turn down (TD) è il rapporto fra campo nominale di misura ed escursione di misura impostata.

Variazione termica dello zero ed escursione in uscita, temperatura di riferimento 20 °C (68 °F):

– In un campo di temperatura compensato da 0 a +100 °C (+32 … +212 °F)	< (0,05 % + 0,1 % x TD)
– Fuori dal campo di temperatura compensato	< (0,05 % + 0,15 % x TD)

Variazione termica del segnale di zero e span d'uscita con campo di misura di pressione assoluta 0,1 bar, temperatura di riferimento 20 °C (68 °F):

– In un campo di temperatura compensato da 0 a +100 °C (+32 … +212 °F)	< (0,1 % + 0,1 % x TD)
– Fuori dal campo di temperatura compensato	< (0,15 % + 0,15 % x TD)

Variazione termica uscita in corrente

Vale anche per l'uscita **analogica** in corrente 4 … 20 mA e si riferisce all'escursione di misura impostata.

Variazione termica uscita in corrente	< 0,05 %/10 K, max. < 0,15 %, rispettivamente a -40 … +80 °C (-40 … +176 °F)

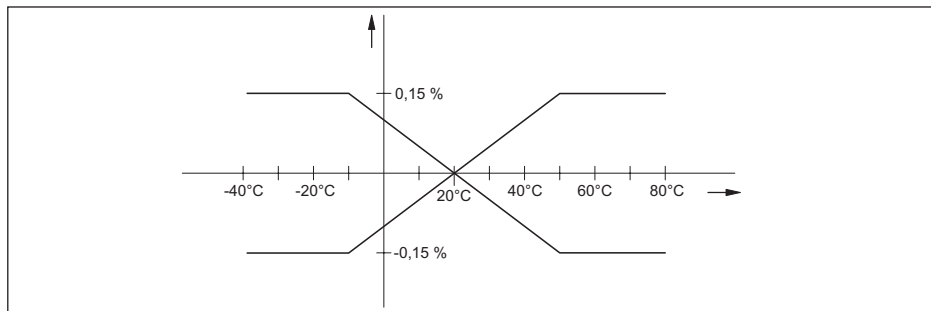



Figura 22: Variazione termica uscita in corrente

Stabilità di deriva di zero (conformemente a DIN 16086 e IEC 60770-1)

Vale per l'interfaccia HART **digitale** ed anche per l'uscita in corrente 4 … 20 mA **analogica** alle condizioni di riferimento. I dati indicati si riferiscono all'escursione di misura impostata. Turn down (TD) è il rapporto campo di misura nominale/escursione di misura impostata.

Stabilità di deriva di zero:

– Per un anno	< 0,05% x TD
– Per cinque anni	< 0,1% x TD
– Per dieci anni	< 0,2% x TD

Condizioni ambientali

Temperatura ambiente, di stoccaggio e di trasporto

– Esecuzione standard	-40 … +80 °C (-40 … +176 °F)

- Esecuzioni IP 66/IP 68 (1 bar) e IP 68 (25 bar), cavo di collegamento PUR — -20 … +80 °C (-4 … +176 °F)
- Esecuzione IP 66/IP 68 (1 bar), cavo di collegamento PE — -20 … +60 °C (-4 … +140 °F)

Condizioni di processo

Le indicazioni relative al grado di pressione ed alla temperatura del prodotto offrono una visione d'insieme. Sono valide di volta in volta le indicazioni della targhetta d'identificazione.

Grado di pressione dell'attacco di processo

- Filettatura 316L, a seconda dell'attacco — PN 10, PN 60, PN 160
- Filettatura all. — PN 25
- Filettatura PVDF — PN 10
- Attacchi asettici 316L, a seconda dell'attacco — PN 6, PN 10, PN 25, PN 40 (PN 40 solo per DRD e DIN 11851)
- Flangia 316L — PN 16, PN 40,150 lbs, 300 lbs, 600 lbs
- Flangia con tubo 316L — senza indicazione PN, PN 16, PN 40, e/o 150 lbs, 300 lbs, 600 lbs
- Flangia appiattita su due lati 316L — PN 10
- Flangia PVDF — PN 16

Temperatura del prodotto, in base alla guarnizione della cella di misura[10)]

Guarnizione della cella di misura	Temperatura del prodotto - esecuzione standard	Temperatura del prodotto - esecuzione con campo di temperatura ampliato
FKM (VP2/A)	-20 … +120 °C (-4 … +248 °F)	-20 … +150 °C (-4 … +302 °F)
FKM (A+P 70.16)	-40 … +120 °C (-40 … +248 °F)	-
EPDM (A+P 75.5/KW75F)	-40 … +120 °C (-40 … +248 °F) 1 h: 140 °C/284 °F temperatura di pulizia	-40 … +150 °C (-40 … +302 °F)
EPDM (ET 7056)	-40 … +120 °C (-40 … +248 °F) 1 h: 140 °C/284 °F temperatura di pulizia	-
FFKM (Kalrez 6375)	-20 … +120 °C (-4 … +248 °F)	-20 … +150 °C (-4 … +302 °F)
FFKM (Perlast G75S)	-15 … +120 °C (-4 … +248 °F)	-15 … +150 °C (5 … +302 °F)
FFKM (Perlast G75B)	-15 … +120 °C (-4 … +248 °F)	-15 … +150 °C (5 … +302 °F)

Resistenza alla vibrazione — oscillazioni meccaniche con 4 g e 5 … 100 Hz[11)]

Resistenza a shock — Accelerazione 100 g/6 ms[12)]

10) Con attaco di processo PVDF, max. 100 °C (212 °F).

11) Controllo eseguito secondo le direttive del Germanischer Lloyd, caratteristica GL 2.

12) Controllo secondo EN 60068-2-27.

Dati elettro-meccanici - Esecuzione IP 66/IP 67	
Connessione elettrica/Connettore[13]	
− Custodia a una camera	– 1 pressacavo M20 x 1,5 (cavo: ø 5 … 9 mm), 1 tappo cieco M20 x 1,5 oppure: – 1 tappo filettato ½ NPT, 1 tappo cieco ½ NPT oppure: – 1 connettore (in base all'esecuzione), 1 tappo cieco M20 x 1,5 oppure: – 2 tappi ciechi M20 x 1,5
− Custodia a due camere	– 1 pressacavo M20 x 1,5 (cavo: ø 5 … 9 mm), 1 tappo cieco M20 x 1,5; connettore M12 x1 per l'unità di indicazione e regolazione esterna (opzionale) oppure: – 1 tappo filettato ½ NPT, 1 tappo cieco ½ NPT, connettore M12 x 1 per l'unità di indicazione e regolazione esterna (opzionale) oppure: – 1 connettore (a seconda dell'esecuzione), 1 tappo cieco M20 x 1,5; connettore M12 x 1 per l'unità di indicazione e regolazione esterna (opzionale) oppure: – 2 tappi ciechi M20 x 1,5; connettore M12 x 1 per unità d'indicazione e calibrazione esterna (opzionale)
Morsetti a molla per sezione del cavo	< 2,5 mm^2 (AWG 14)

Dati elettro-meccanici - Esecuzione IP 68	
Cavo di connessione fra apparecchio IP 68 e custodia esterna:	
− Struttura	quattro conduttori, una fune portante, un capillare di compensazione della pressione, calza schermante, pellicola metallica, rivestimento
− Sezione dei conduttori	0,5 mm^2 (AWG 20)
− Resistenza conduttore	< 0,036 Ω/m (0.011 Ω/ft)
− Lunghezze standard	5 m (16.40 ft)
− Max. lunghezza	180 m (590.5 ft)
− Min. raggio di curvatura con 25 °C/77 °F	25 mm (0.985 in)
− Diametro ca.	8 mm (0.315 in)
− Colore	Colore blu

[13] In base all'esecuzione M12 x 1, secondo ISO 4400, Harting, 7/8" FF.

Connessione elettrica/Connettore[14]	
− Custodia esterna	– 1 pressacavo M20 x 1,5 (cavo: ø 5 … 9 mm), 1 tappo cieco M20 x 1,5 oppure: – 1 connettore (in base all'esecuzione), 1 tappo cieco M20 x 1,5
Morsetti a molla per sezione del cavo fino a	2,5 mm^2 (AWG 14)

Tastierino di taratura con display	
Alimentazione in tensione e trasmissione dati	Tramite il sensore
Visualizzazione	display LC a matrice di punti
Elementi di servizio	4 tasti
Grado di protezione	
− non installato	IP 20
− installato nel sensore senza coperchio	IP 40
Materiale	
− Custodia	ABS
− Finestrella	Lamina di poliestere

Tensione d'alimentazione	
Tensione d'esercizio	
− Apparecchio non Ex	9 … 32 V DC
− Apparecchio EEx-ia	9 … 24 V DC
− Apparecchio EEx-id	9 … 32 V DC
Tensione di esercizio con tastierino di taratura con display illuminato	
− Apparecchio non Ex	12 … 32 V DC
− Apparecchio EEx-ia	12 … 24 V DC
− Apparecchio EEx-id	12 … 32 V DC
Alimentazione attraverso/max. numero di sensori	
− Bus di campo	max. 32 (max. 10 per Ex)

Protezioni elettriche	
Grado di protezione	
− Custodia standard	IP 66/IP 67[15]
− Raccordo di processo in esecuzione IP 68	IP 68 (25 bar)
− Custodia esterna	IP 65
Categoria di sovratensione	III

[14] In base all'esecuzione M12 x 1, secondo ISO 4400, Harting, 7/8" FF.

[15] Apparecchi con campi di pressione relativa non sono più in grado di misurare la pressione ambiente, se immersi per es. nell'acqua. Ciò può determinare errori di misura.

Classe di protezione II

Omologazioni

Gli apparecchi con omologazioni possono presentare caratteristiche tecniche diverse a seconda del modello. Per tale ragione, per questi apparecchi si deve tenere conto dei relativi documenti di omologazione compresi nella fornitura.

10.2 Dati relativi alla Foundation Fieldbus

Schema funzionale elaborazione valore di misura

La seguente figura illustra il Transducer Block e il Funktionsblock in forma semplificata.

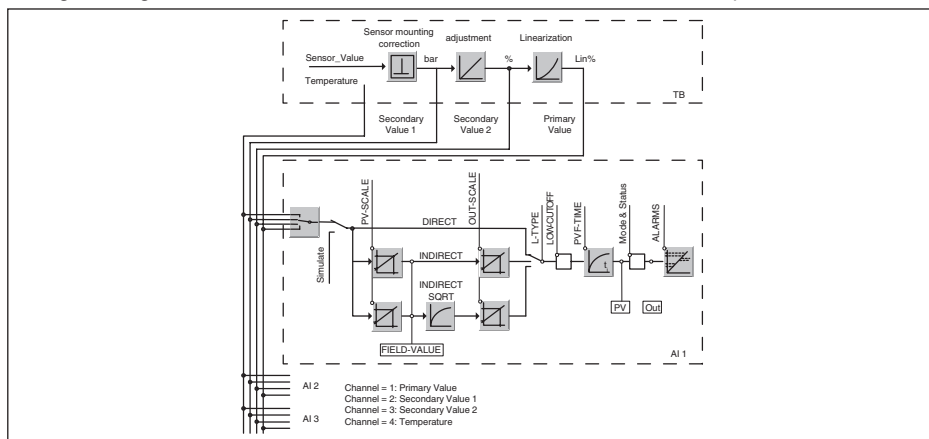



Figura 23: Transducer Block IPT-1 Vers. 2.0*

TB Transducer Block
AI Function Block (AI =Analogue Input)

Diagramma di taratura

La seguente figura illustra la funzione di taratura:

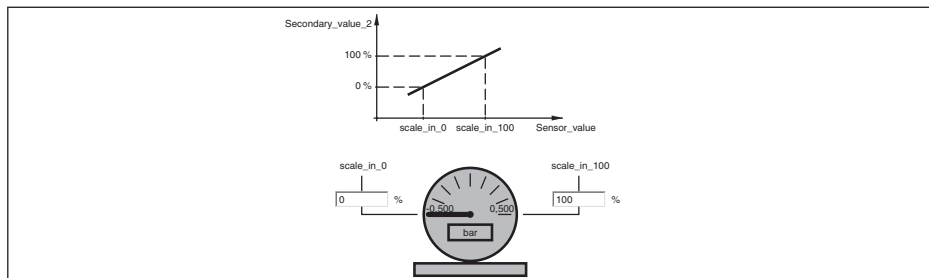



Figura 24: Taratura IPT-1 Vers. 2.0*

Lista dei parametri

La seguente lista contiene i principali parametri e il loro significato:

- primary_value
  - Process Value after min/max-adjustment and linearization. Selected as input to AIFB by setting 'Channel' = 1. Unit derives from 'Primary_value_unit'
- primary_value_unit
  - Unit code of 'Primary_value'
  - %
- secondary_value_1
  - Process pressure. Selected as input to AIFB by setting 'Channel' = 2. Unit derives from 'Secondary_value_1_unit'
- secondary_value_1_unit
  - Unit code of 'Secondary_value_1'
  - bar, PSI, …, m, ft, …; in case of length type engineering unit and access to parameters the corresponding values will be converted by density factor
- secondary_value_2
  - Value after min/max-adjustment. Selected as input to AIFB by setting 'Channel' = 3. Unit derives from 'Secondary_value_2_unit'
- secondary_value_2_unit
  - Selected unit code for "secondary_value_2"
- sensor_value
  - Raw sensor value, i.e. the uncalibrated measurement value from the sensor. Unit derives from 'Sensor_range.unit'
- sensor_range
  - "Sensor_range.unit' refers to 'Sensor_value', 'Max/Min_peak_sensor_value', 'Cal_point_hi/lo'
  - includes sensor unit: bar, PSI …; only unit part of DS-68 is writable
- simulate_primary_value
- simulate_secondary_value_1
- simulate_secondary_value_2
- device status
  - "0: ""OK"" 13: ""non-specific error"" 17: ""Cal span too small"" 34: ""EEPROM memory fault"" 36: ""ROM memory fault"" 37: ""RAM memory fault"" 40: ""non-specific hardware fault"" 41: ""Sensor element not found"" 42: ""No leaking pulse"" 43: ""No trigger signal"" 44: ""EMI error"" 113: ""Communication hardware fault"""
- linearization type
  - Possible types of linearization are: linear, user defined, cylindrical lying container, spherical container
  - "0: ""Linear"" 1: ""User def"" 20: ""Cylindrical lying container"" 21: ""Spherical container"""
- curve_points_1_10
  - X and Y values for the user defined linearization curve
- curve_points_11_20
  - X and Y values for the user defined linearization curve
- curve_points_21_30
  - X and Y values for the user defined linearization curve
- curve_points_31_33
  - X and Y values for the user defined linearization curve
- curve status
  - Result of table plausibility check
  - "0: ""Uninitialized"" 1: ""Good"" 2: ""Not monotonous increasing"" 3: ""Not monotonous decreasing"" 4: ""Not enough values transmitted"" 5: ""Too many values transmitted"" 6: ""Gradient of edge too high"" 7: ""Values not excepted"" 8: ""Table currently loaded"" 9: ""Sorting and checking table"""

- SUB_DEVICE_NUMBER
- SENSOR_ELEMENT_TYPE
  - 0: "non-specific"
- display_source_selector
  - Selects the type of value that is displayed on the indication-/adjustement-module
  - "0: ""Physical value"" 1: ""Percent value"" 2: ""Lin percent value"" 6: ""Out(AI1)"" 7: ""Level"" 8: ""Out(AI2)"" 9: ""Out(AI3)"""
- max_peak_sensor_value
  - Holds the maximum sensor value. Write access resets to current value. Unit derives from 'Sensor_range.unit'
  - Write access resets to current value
- min_peak_sensor_value
  - Holds the minimum sensor value. Write access resets to current value. Unit derives from 'Sensor_range.unit'
  - Write access resets to current value
- CAL_POINT_HI
  - Highest calibrated value. For calibration of the high limit point you give the high measurement value (pressure) to the sensor and transfer this point as HIGH to the transmitter. Unit derives from 'Sensor_range.unit'
- CAL_POINT_LO
  - Lowest calibrated value. For calibration of the low limit point you give the low measurement value (pressure) to the sensor and transfer this point as LOW to the transmitter. Unit derives from 'Sensor_range.unit'
- CAL_MIN_SPAN
  - Minimum calibration span value allowed. Necessary to ensure that when calibration is done, the two calibrated points (high and low) are not too close together. Unit derives from 'Sensor_range.unit'
- SCALE_IN
  - Min/max-adjustment: Upper and lower calibrated points of the sensor. Unit derives from 'Sensor_range.unit'
- trimmed_value
  - Sensor value after the trim processing. Unit derives from 'Sensor_range.unit'
- sensor_sn
  - Sensor serial number
- temperature
  - Process temperature. Selected as input to AIFB by setting 'Channel' = 4. Unit derives from 'Temperature.unit'
- temperature_unit
  - Unit code of 'Temperature', 'Max/Min_peak_temperature_value'
  - °C, °F, K, °R
- max_peak_temperature_value
  - Holds the maximum process temperature. Write access resets to current value. Unit derives from 'Temperature.unit'
  - Write access resets to current value
- min_peak_temperature_value
  - Holds the minimum process temperature. Write access resets to current value. Unit derives from 'Temperature.unit'
  - Write access resets to current value

10.3 Dimensioni

Per gli apparecchi con uscita di segnale 4 … 20 mA, le custodie a due camere sono disponibili solo per l'esecuzione Ex-d.

Custodia in resina

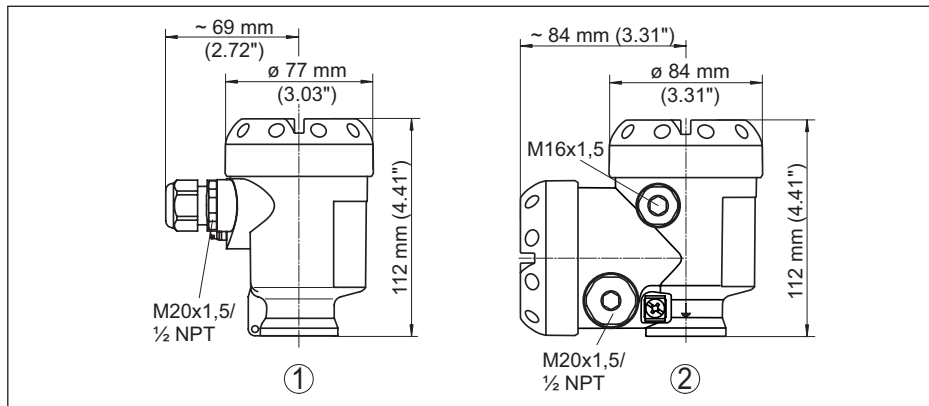



Figura 25: Le differenti custodie con grado di protezione IP 66/IP 68 (0,2 bar) - con tastierino di taratura con display incorporato l'altezza della custodia aumenta di 9 mm/0.35 in

1 Esecuzione a una camera
2 Esecuzione a due camere

Custodia in alluminio

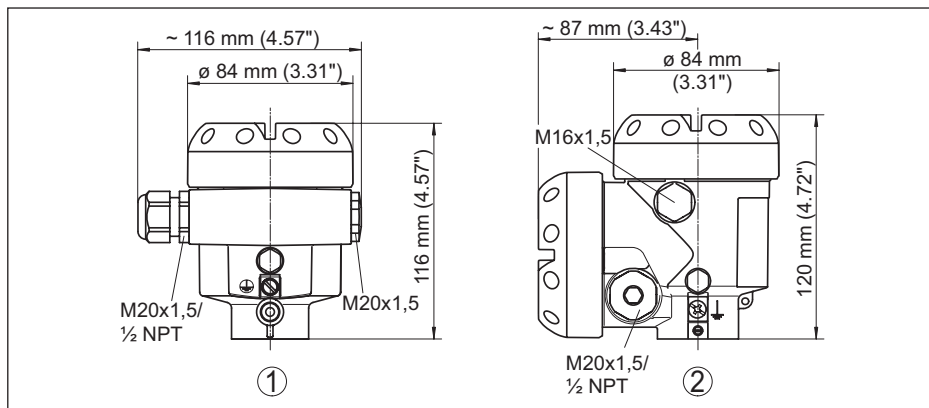



Figura 26: Le differenti custodie con grado di protezione IP 66/IP 68 (0,2 bar) - con tastierino di taratura con display incorporato l'altezza della custodia aumenta di 9 mm/0.35 in

1 Esecuzione a una camera
2 Esecuzione a due camere

Custodia di acciaio speciale

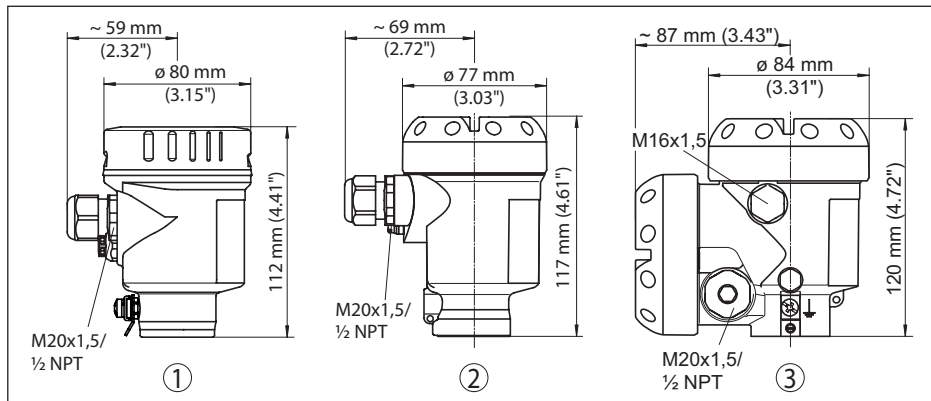



Figura 27: Le differenti custodie con grado di protezione IP 66/IP 68 (0,2 bar) - con tastierino di taratura con display incorporato l'altezza della custodia aumenta di 9 mm/0.35 in

1 Esecuzione a una camera, lucidatura elettrochimica
2 Esecuzione a una camera, microfusione
3 Esecuzione a due camere, microfusione

Custodia esterna per esecuzione IP 68

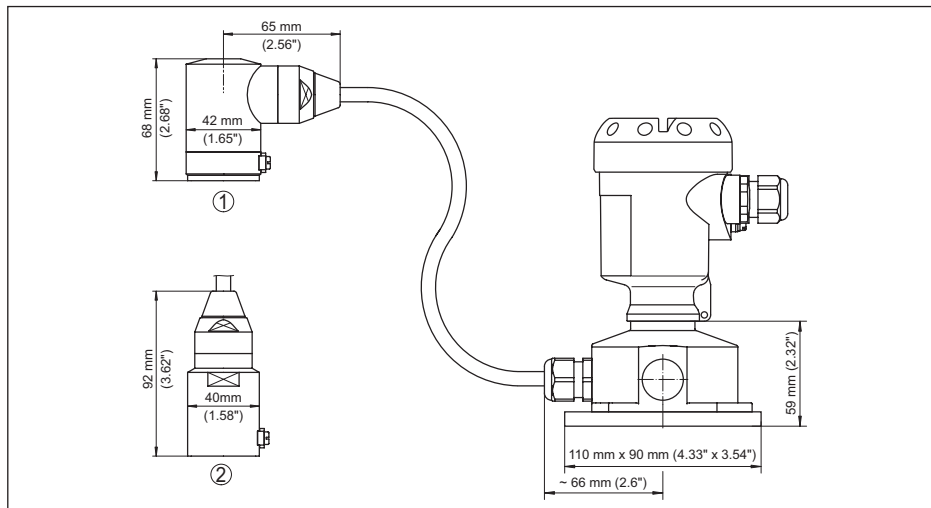



Figura 28: Esecuzione IP 68 con custodia esterna

1 Uscita del cavo laterale
2 Uscita del cavo assiale

IPT-1* Vers. 2.0 - Esecuzione standard

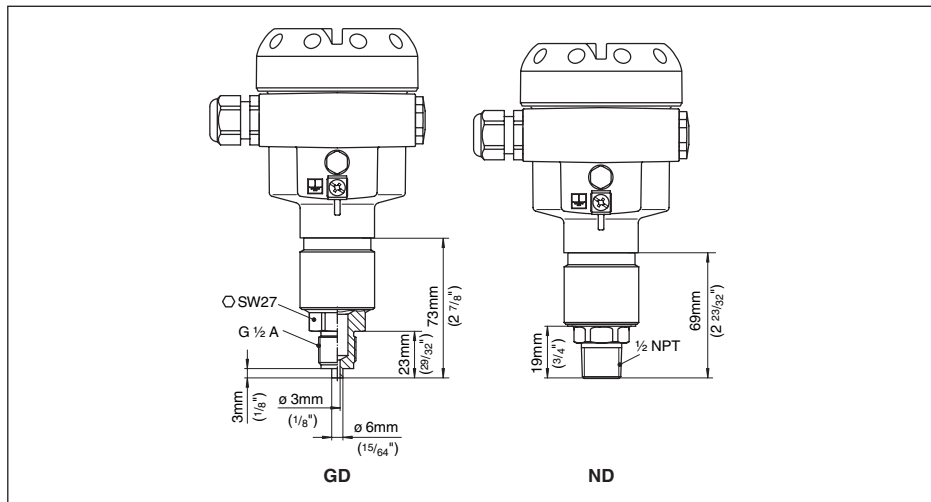



Figura 29: IPT-1 Vers. 2.0 GD = G½ A attacco manometrico EN 837, ND = ½ NPT*

IPT-1* Vers. 2.0 - membrana affacciata

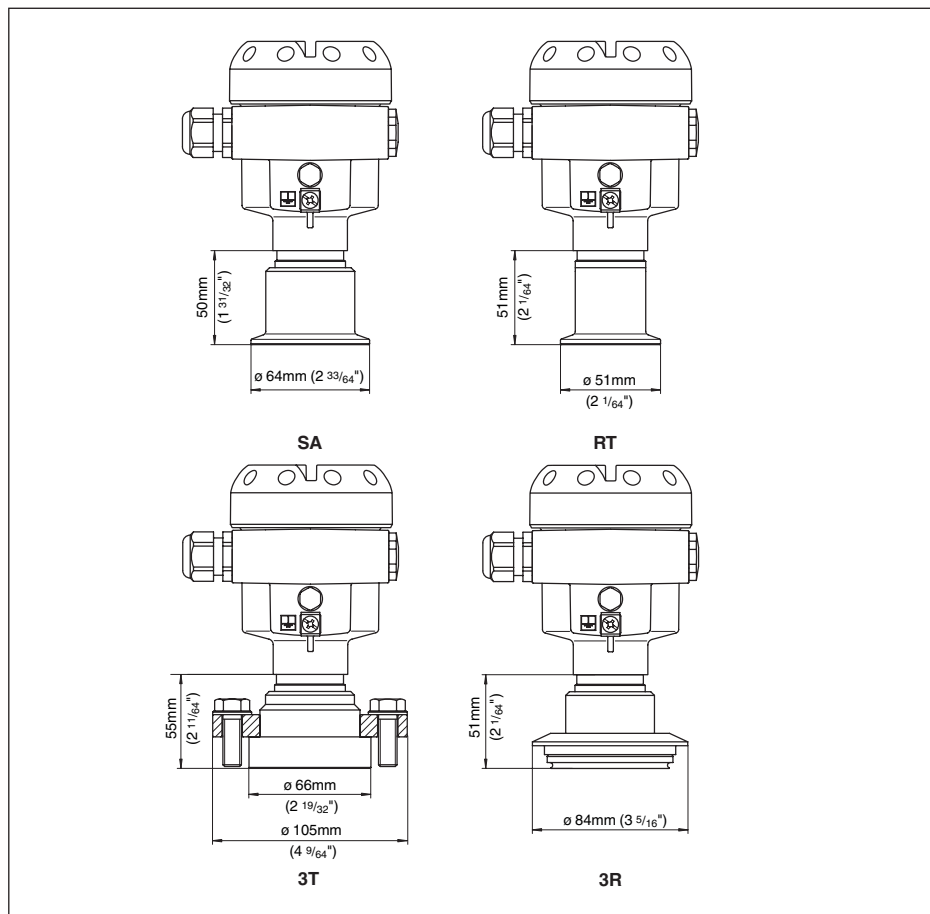



Figura 30: IPT-1 Vers. 2.0 SA = Tri-Clamp 2", RT = Tri-Clamp 1½", 3T = DRD, 3R = Varivent Form F*